RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 2 febbraio 1913.

P. Blaserna Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Chimica. — *Azioni chimiche della luce.* Nota XXIV del Socio G. Ciamician e di P. Silber.

Autossidazioni III.

La presente Nota può essere considerata come continuazione della ventunesima (1), perchè anche in questa trattiamo delle autossidazioni di idrocarburi aromatici.

Dopo la nostra ultima comunicazione su questo argomento, sono comparsi interessanti lavori di H. Suida (2) sopra l'influenza della luce sull'autossidazione dell'aldeide tereftalica ed anche di alcuni omologhi del benzolo. Le sue osservazioni completano in parte le nostre, in quanto che egli con brevi esposizioni cercò di seguire quantitativamente l'andamento del fenomeno. Le nostre esperienze sono dirette invece a stabilire la natura dei prodotti finali dell'autossidazione, e però noi non abbiamo potuto osservare se non raramente la reazione dei perossidi.

Il *benzolo*, come venne già notato da H. Suida, non si autossida alla luce (3). Le nostre esperienze confermano completamente tale contegno;

(1) Vedi questi Rendiconti, vol. XX, 2° sem., pag. 673 (1911).
(2) Monatshefte für Chemie, vol. 33, pagg. 1173 e 1255 (1912).
(3) loc. cit., pag. 1277.

esponendo 5 gr. di benzolo con 100 di acqua in matracci capaci di 3 litri d'ossigeno (in tutto 15 gr.), dal 26 febbraio al 26 ottobre, non si notò nessun mutamento. Il liquido rimase neutro, e non si potè riconoscere la presenza di fenolo.

Etilbenzolo. — In 4 matracci di 2 $^1/_2$ litri pieni d'ossigeno, vennero esposti al sole, dal 24 febbr. al 28 nov., in ciascuno 5 gr. di etilbenzolo e 100 gr. d'acqua. Alla fine dell'esposizione il liquido apparisce colorato in giallo-bruno, e, aprendo i matracci, si nota forte aspirazione. Il prodotto ha marcato l'odore dell'*acetofenone* e reazione acida; venne però neutralizzato con una soluzione normale di carbonato sodico, ed indi agitato con etere.

La soluzione eterea, liberata del solvente e distillata, dette da principio l'etilbenzolo inalterato e poi l'acetofenone; da 15 gr. di etilbenzolo esposto, 6,5 gr. La parte principale di questo prodotto distillò a 202-203°, che è il punto d'ebollizione dell'acetofenone. Per accertarne con maggior sicurezza l'identità, abbiamo preparato il *semicarbazone*, che cristallizza dall'alcool metilico in grossi prismi, dal punto di fusione 200-201°. Esso contiene una molecola di alcool metilico, che perde stando nel vuoto sull'acido solforico. Klages (1), che dà per il detto composto il punto di fusione 201°, non ha notato che esso può cristallizzare con una molecola d'alcool metilico.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_9H_{11}ON_3 + CH_3OH$
CH_3OH	15,77	15,31
		Calcolato per $C_9H_{11}ON_3$
N	23,93	23,77

Dalla soluzione alcalina si ebbero, assieme ad acido formico ed altri acidi grassi inferiori, solamente piccole quantità di un prodotto cristallino fondente a 121°, che venne riconosciuto per *acido benzoico*.

Mesitilene. — Vennero esposti, in tutto, 40 gr. di mesitilene in 5 matracci pieni d'ossigeno, della capacità di 5 litri, in presenza di 500 gr. di acqua, dal 26 febbraio al 26 settembre. Aprendo i matracci, si notò forte aspirazione; il liquido aveva una marcata reazione acida. Venne neutralizzato con carbonato sodico, ed agitato ripetutamente con etere. La parte eterea, liberata del solvente, saggiata col reattivo di Angeli, non dette che piccolissime quantità di un prodotto, che dimostra la presenza di composti aldeidici. Distillata, passò quasi interamente fra 163° e 165°, e però era formata prevalentemente dal mesitilene, rimasto inalterato, che bolle a 163°. Non si ebbe se non un piccolo residuo resinoso.

La parte acquosa venne acidificata con acido solforico ed estratta a sua volta con etere. Il residuo sciropposo così ottenuto, odorante d'acido formico,

(1) Berichte, vol. 37, pag. 2306.

dopo poco si solidificò: pesava 22,7 gr., dai 40 gr. di mesitilene impiegato. Questo prodotto, distillato con vapore acqueo soprariscaldato, passa in gran parte in forma cristallina: se ne raccolsero parecchie successive frazioni, ma tutte si dimostrarono identiche. Cristallizzato dall'alcool, si ebbe così l'*acido mesitilenico* $C_6H_3.(CH_3)_2.COOH$, dal punto di fusione 170°. Gli autori dànno il punto di fusione 166° (1).

Analisi:

Trovato		Calcolato per $C_9H_{10}O_2$	
C 71,86	H 6,48	C 72,00	H 6,66

Il liquido, che restò indietro dopo la distillazione con vapore acqueo dell'acido mesitilenico, liberato da un po' di resina e concentrato, dette una assai piccola quantità di un prodotto, che, riscaldato verso i 300°, sublima senza fondere: si tratta evidentemente di un acido policarbossilico, che non abbiamo potuto identificare.

Pseudocumolo. — Di questo isomero del mesitilene vennero esposti, in 5 matracci contenenti ciascuno 5 litri d'ossigeno, in tutto 44 gr. con 500 di acqua, dal 27 febbraio all'8 ottobre. L'aspetto del prodotto era lattiginoso, con un deposito di un olio rossastro, commisto ad una massa cristallina. Aprendo i matracci, si notò anche qui una forte aspirazione.

L'esame di questo prodotto venne fatto in modo analogo al precedente. Anche qui la parte solubile nell'etere era formata precipuamente dall'idrocarburo rimasto inalterato, e non conteneva che tracce di sostanze di natura aldeidica.

La parte acida, che aveva l'odore dell'acido formico, costituiva una massa brunastra, solida e cristallina: se ne ebbero 21,8 gr., dai 44 gr. di pseudocumolo adoperato. Per la separazione delle sostanze in essa presenti, venne distillata frazionatamente con vapore acqueo soprariscaldato; le singole porzioni furono poi fatte cristallizzare ripetutamente dall'etere petrolico. Si potè in questo modo separare una sostanza meno solubile, corrispondente a quella raccolta nelle ultime porzioni della distillazione col vapore acqueo, che fondeva a 163°, ed una più solubile, dal punto di fusione 124-125°. Si tratta di due acidi monocarbossilici isomeri, provenienti per ossidazione dal pseudocumolo.

Il primo si dimostrò identico all'*acido paraxililico*, cioè *1, 2-dimetil-4-benzoico*, di cui gli autori dànno il punto di fusione 163° (2).

Analisi:

Trovato		Calcolato per $C_9H_{10}O_2$	
C 72,33	H 6,81	C 72,00	H 6,66

(1) Vedi Beilstein, vol. II, pag. 1378.
(2) Beilstein, vol. II, pagg. 1375 e 1376.

Il secondo, che si ebbe puro dopo parecchie cristallizzazioni dall'etere petrolico, in aghi lunghi raggruppati, fonde a 124-125° ed è identico all'*acido xililico*, cioè *1, 3-dimetil-4-benzoico*, di cui gli autori dànno il punto di fusione a 126°.

Analisi:

Trovato		Calcolato per $C_9H_{10}O_2$	
C 71,93	H 6,81	C 72,00	H 6,66

Sono questi i due acidi xililici che Fittig e Laubinger ottennero per ossidazione dal pseudocumolo con acido nitrico diluito. Noi non possiamo affermare se fra i prodotti dell'autossidazione alla luce sia stato presente anche l'acido isoxililico, 1, 4-dimetil-2-benzoico, il terzo degli acidi corrispondenti al pseudocumolo (1, 2, 4-trimetilbenzolo), che fonde a 132°.

Le relazioni fra questo idrocarburo ed i due acidi ora menzionati sono rappresentate dalle seguenti formole:

$$\underset{\text{pseudocumolo}}{C_6H_3\overset{1}{.}CH_3\overset{2}{.}CH_3\overset{4}{.}CH_3} \longrightarrow \underset{\text{acido paraxililico}}{C_6H_3\overset{1}{.}CH_3\overset{2}{.}CH_3\overset{4}{.}COOH} \text{ e } \underset{\text{acido xililico}}{C_6H_3\overset{4}{.}COOH\overset{3}{.}CH_3\overset{1}{.}CH_3}$$

Anche questa volta il liquido che restò indietro nella distillazione con vapore acqueo degli acidi volatili, non conteneva che piccolissime quantità di sostanze cristalline. Liberato per filtrazione da un poco di resina, dette per concentrazione un piccolo residuo cristallino, che, col riscaldamento, sublimava senza fondere.

Indene. — Vennero esposti 10 gr. di indene in due bottiglie contenenti ciascuna 5 litri d'ossigeno, 5 gr. di indene e 100 di acqua, dal 28 febbraio al 3 novembre. Durante l'insolazione le pareti delle bottiglie si ricoprono di uno strato formato da una sostanza resinosa giallo-rossastra, che però a poco a poco si distacca spontaneamente. Aprendo le medesime, si notò anche qui forte aspirazione. Il liquido, colorato in giallo, aveva marcata reazione acida, e con l'amido e joduro potassico, dopo qualche tempo, dava una colorazione azzurra intensa.

Il contenuto delle due bottiglie venne anzitutto neutralizzato esattamente con carbonato sodico, e filtrato per separare la materia resinosa suaccennata, che costituisce la maggiore parte del prodotto dell'insolazione. L'indene era stato quasi completamente trasformato, in modo che se ne avvertiva appena l'odore caratteristico. La resina fu trattata da prima coll'etere in un apparecchio ad estrazione: la parte che resta indietro, ha un aspetto catramoso e non venne ulteriormente esaminata; dalla soluzione eterea si ebbe invece un residuo bruno, amorfo, trasparente. Quest'ultimo cede all'acqua bollente piccole quantità di una sostanza estraibile dall'etere, la quale, convenientemente purificata, fonde a 72°, e di cui diremo più avanti;

liberata da questa, si tentò di purificare la resina per successive precipitazioni, prima dalla sua soluzione acetica con acqua, e poi dalla sua soluzione benzolica con etere petrolico. Il prodotto così ottenuto, è una polvere amorfa, gialliccia, che fonde intorno ai 123°. Essa contiene ossigeno.

Analisi:

C 81,55 H 5,66 O 12,79

Noi non l'abbiamo ulteriormente studiata.

Il liquido acquoso, da cui venne separata la resina, cede anch'esso all'etere piccole quantità di quella sostanza ora accennata, che si ebbe dalla resina per ebollizione con acqua. Da prima sciropposa, si solidificò nel vuoto. Purificata dall'etere petrolico, si presentò in squamette senza colore, che fondevano a 72°. La sua quantità era peraltro troppo esigua per poterne accertare la composizione.

La parte acida del prodotto, ottenuta per estrazione con etere dalla soluzione acquosa sopramenzionata dopo averla trattata con acido solforico, è colorata in bruno, ha odore d'acido formico ed a poco a poco cristallizza. Purificata dall'acqua, con aggiunta di nero animale, dette da prima un acido meno solubile, in forma di tavolette striate, dal punto di fusione 195°. Esso è l'*acido ftalico*.

Analisi:

Trovato		Calcolato per $C_8H_6O_4$	
C 57,75	H 3,80	C 57,83	H 3,61

Dalle acque madri si ebbe un composto di altro aspetto, che fondeva a 174° e che probabilmente conteneva l'acido omoftalico; noi peraltro non potemmo ottenere, all'analisi, numeri soddisfacenti.

L'indene, alla luce, in presenza di ossigeno, si resinifica; soltanto una piccola parte viene ossidata prevalentemente ad acido ftalico.

Naftalina. — Sebbene questo idrocarburo non resista al permanganato potassico, esso non è autossidabile alla luce.

Noi abbiamo esposto in 4 bottiglie da 5 litri piene di ossigeno, complessivamente 40 gr. di naftalina con 400 di acqua, dal 16 febbraio al 1° novembre.

La naftalina sublima sulle pareti delle bottiglie; il liquido, al fondo di esse, acquista un colore bruno. Aprendo i recipienti, non si nota che un lieve assorbimento. Il liquido è appena acido.

Tetraidronaftalina. — E. Bamberger [1] descrive la tetraidronaftalina ottenuta per riduzione con alcool amilico e sodio, come un liquido che si ossida assai facilmente all'aria. Le nostre osservazioni confermano questo

[1] Berichte, vol. 23, pag. 1561 (1890).

contegno, che è assai notevole. Noi abbiamo esposto alla luce complessivamente 25 gr. di tetraidronaftalina con 500 d'acqua in 5 matracci contenenti ciascuno $2\,^1/_2$ litri d'ossigeno. Il prodotto è in gran parte resinificato e fortemente colorato in bruno. L'ossigeno era stato assorbito completamente. Il liquido ha reazione acida.

L'intero prodotto venne neutralizzato con carbonato sodico, e distillato in corrente di vapore per eliminare l'idrocarburo rimasto inalterato. Questo distillò a 205-206°; solo una piccola porzione, che non venne ulteriormente esaminata, passò a 212-330°. Essa non dava peraltro la reazione delle aldeidi di Angeli.

Il residuo filtrato della resina, non fornì che piccole quantità di *acido ftalico*, dal punto di fusione 196°. Venne analizzato il sale argentico.

Analisi:

	Trovato	Calcolato per $C_8H_4O_4Ag_2$
Ag	56,82	56,83

In fine vogliamo notare che dalle nostre esperienze preliminari risulta, come era da aspettarsi, che gli idrocarburi parafinici non sono autossidabili alla luce. Delle olefine non abbiamo esaminato che il trimetiletilene, ma su queste ricerche ci riserbiamo di fare più tardi una ulteriore comunicazione.

Per ultimo esprimiamo i nostri ringraziamenti al dott. Battista Bernardis, che ci ha efficacemente coadiuvato in questi studî.

Chimica. — *Nuovi derivati dell'azossibenzolo.* Nota del Socio A. Angeli e di Bruno Valori.

Le ricerche che formano oggetto della presente Nota, sono una continuazione di quelle che, in precedenza, abbiamo pubblicate sopra il medesimo argomento; i metodi seguìti sono anche gli stessi, e quindi per ora ci limiteremo ad esporre la parte sperimentale, riservandoci di comunicare fra breve le considerazioni teoretiche che servono a coordinare i numerosi fatti finora raccolti.

Allo scopo di studiare l'influenza che esercitano la natura e la posizione dei radicali sostituenti, abbiamo sottoposto all'ossidazione con acqua ossigenata i seguenti azocomposti:

$$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . COOH \quad (1.\ 4)$$
$$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . SO_3H \quad (1.\ 4)$$
$$C_6H_5 . N = N . C_6H_2 . (NO_2)_3 \quad (2.\ 4.\ 6)$$

A) Derivati degli acidi p-azossibenzolcarbonici.

Preparazione dell'acido p-azobenzolcarbonico

$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . COOH$.

Quest'acido venne preparato molti anni addietro da Mentha e Heumann (1), da Jacobson e Lischke (2), e da Freundler e Laborderie (3); ma esaminando i lavori originali di questi autori, subito comprendemmo che i metodi da loro seguìti sono molto laboriosi, conducono a scarsi rendimenti, e che, perciò, poco si prestavano al caso nostro.

Per queste ragioni preferimmo l'altra sintesi di indole generale, azione del nitroso composto sull'amminoderivato, che anche in questo caso ci permise di ottenere il nuovo acido con tutta facilità e buon rendimento.

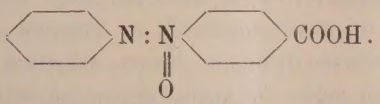
A gr. 20 di acido p-amminobenzoico, addizionati con acido acetico glaciale, si aggiungono gr. 16 di nitrosobenzolo. Di quando in quando si agita; e dal liquido, che si colora sempre più in bruno, si separa il derivato, che viene lavato più volte con acqua e poi, in presenza di un po' di nero animale, sciolto a caldo in alcool. Da questo solvente cristallizza per raffreddamento il composto, che si presenta sotto forma di squamette rosse, con riflessi dorati, e che fonde a 241°. I precedenti autori dicono che fonde a 238°. La sostanza viene seccata in stufa a 100°, per un quarto d'ora.

Gr. 0,1899 del prodotto dettero, a 11° e 760^{mm}, cc. 19.9 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_{10}O_2N_2$
N	12.60	12.39

Acido β-azossibenzolcarbonico



Una soluzione acetica di acido p-azobenzolcarbonico, addizionata con acqua ossigenata (peridrol Merck), viene tenuta su bagnomaria per circa sette ore. Il colore rosso del liquido passa lentamente al giallo chiaro e, per raffreddamento, si separa il composto che cristallizza da alcool in aghi gialli, che si riuniscono a feltro e che fondono a 241° in un liquido rosso chiaro.

(1) Ber. Berichte, *19*, 3023.
(2) Liebig's Annalen, *303*, 385.
(3) Comptes Rendus, *135*, 1117.

Gr. 0,1974 di sostanza dettero, a 12° e 765^{mm}, cc. 19.2 di N.
In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_{10}O_3N_2$
N	11.73	11.57

Etere etilico dell'acido β-azossibenzolcarbonico.

Gr. 1 dell'acido precedente si fan bollire con 10 gr. di alcool assoluto ed 1 gr. di acido solforico concentrato. Dopo tre ore si versa in acqua, ed il derivato che si separa, si purifica cristallizzandolo più volte da ligroina. Fiocchetti cristallini giallo-chiari, che fondono a 68°.

Gr. 0,2028 del prodotto dettero, a 13°,2 e 760^{mm}, cc. 18 di N.
In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{15}H_{14}O_3N_2$
N	10.59	10.37

Riduzione dell'acido β-azossibenzolcarbonico ad azoacido.

La sostanza, ridotta con zinco in soluzione acetica ed ossidata quindi con acido cromico, passa in un composto di aspetto del tutto identico all'acido p-azobenzolcarbonico e che fonde, come esso, a 241°. L'egual punto di fusione della mescolanza dei due composti mostra l'identità dei prodotti. La trasformazione si può altresì effettuare con amalgama di alluminio, come verrà detto più sotto, a proposito dell'α. acido isomero.

Acido p. bromo-β-azossibenzolcarbonico e suo etere etilico.

Sopra gr. 0,5 di acido β-azossibenzolcarbonico venne versato bromo in eccesso, in presenza di piccola quantità di limatura di ferro. Dopo alcuni minuti si elimina l'eccesso di bromo con una soluzione di acido solforoso: e il derivato, lavato più volte con acqua, si purificò bollendolo in alcool, ove è pochissimo solubile, in presenza di poco nero animale. Il composto si presenta come polvere cristallina di color bianco giallognolo, che fonde a 280°.

Gr. 0,0830 di sostanza dettero, a 11°.5 e 759^{mm}, cc. 6.4 di N.
In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_9BrO_3N_2$
N	9.24	8.72

Un grammo di questo bromoderivato fu riscaldato a bagnomaria per circa sette ore con 10 cc. di alcool assoluto ed 1 gr. di acido solforico concen-

trato. Il derivato fu purificato da ligroina: cristallini arancio-chiari, che fondono a 114°.

Gr. 0,1873 di sostanza dettero, a 13° e 762^{mm}, cc. 13.2 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{15}H_{13}O_3N_2Br$
N	8.43	8.02

Acido p-nitro-β-azossibenzolcarbonico.

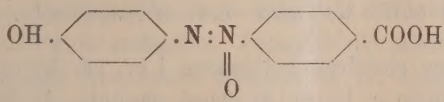
Per trattamento dell'acido β-azossibenzolcarbonico con acido nitrico (d = 1.45 oppure 1.48) il prodotto viene nitrato; ma, come resulta da numerose analisi eseguite, la trasformazione è avvenuta solo parzialmente, e ciò è dovuto alla piccola solubilità della sostanza in acido nitrico. Allo scopo di ottenere un prodotto unico, l'acido β venne sciolto a caldo in acido acetico glaciale, ed alla soluzione ottenuta si aggiunse un eccesso di acido nitrico (d = 1.48). Riscaldando lievemente alla lampada, il liquido si colora fortemente in rosso e si sviluppano abbondanti vapori di ipoazotite. Per raffreddamento, si separano cristallini che vennero raccolti su filtro di carta pergamenata e quindi lavati con acido acetico, poi con acqua e finalmente con alcool. Si ottiene una polvere cristallina giallognola che, per l'analisi, venne asciugata a 100°. Fonde verso 260°, con sviluppo gassoso.

Gr. 0,1518 di sostanza dettero, a 13° e 765^{mm}, cc. 18.3 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_9O_5N_3$
N	14.48	14.63

Trasposizione di Wallach (1). *Acido p. p. ossiazobenzolcarbonico*:



Gr. 3,2 di acido β. azossibenzolcarbonico si tengono a bagnomaria per un'ora con 20 cc. di acido solforico concentrato. Il liquido, dapprima giallo-chiaro, diventa rosso bruno; versato in acqua, si separa il composto, che venne cristallizzato più volte da alcool: esso si presenta sotto forma di cristallini rossastri, che fondono, decomponendosi vivacemente, a 266°.

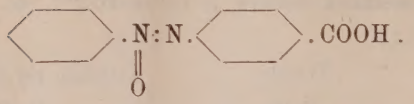
Gr. 0,1829 di sostanza dettero, a 11° e 768^{mm}, cc. 16.9 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_{10}O_3N_2$
N	11.23	11.57

(1) Wallach e Belli, Ber. Berichte, *13*, 525.

Acido α-azossibenzolcarbonico



Nell'ossidazione, con acqua ossigenata, di acido p-azobenzolcarbonico, in soluzione acetica, si forma, accanto all'acido β-azossibenzolcarbonico che abbiamo già considerato, anche l'acido α-azossibenzolcarbonico. Mentre l'acido β si separa per raffreddamento della soluzione acetica, l'acido α, essendo molto più solubile, rimane ivi disciolto. Lo si recupera facilmente, aggiungendo acqua all'acido acetico, dal quale si è precedentemente separato l'acido β. Il derivato si purifica da alcool, ove è più solubile del suo isomero, e si presenta sotto forma di scagliette bianco-giallognole, meno colorate degli aghetti dell'acido β e che fondono a 231° in un liquido rosso-bruno.

A tale prodotto si perviene anche per azione dell'acido cromico sull'acido β. Ad una soluzione di 3 gr. di acido β-azossibenzolcarbonico in acido acetico glaciale, si aggiungono gr. 10 di acido cromico, a poco per volta, nello spazio di un quarto d'ora, durante il quale si nota uno sviluppo gassoso. Si getta allora in acqua il liquido diventato verde, si raccoglie il precipitato su filtro, si lava con acqua e si asciuga. Cristallizzano da alcool le solite scagliette giallo-chiare, che fondono a 231°.

Gr. 0,1225 di sostanza dettero, a 11° e 760^{mm}, cc. 12 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{13}H_{10}O_3N_2$
N	11.77	11.57

Etere etilico dell'acido α-azossibenzolcarbonico.

L'acido α venne eterificato bollendone 1 gr. per tre ore, a ricadere, con 1 gr. di acido solforico e 10 cc. di alcool assoluto. Il derivato, purificato cristallizzandolo più volte da ligroina, fonde a 77°.5.

Gr. 0,2057 di sostanza dettero, a 14°.5 e 757^{mm}, cc. 18.5 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{15}H_{14}O_3N_2$
N	10.64	10.37

L'acido α. azossibenzolcarbonico, a differenza dell'isomero β-acido, è indifferente all'azione del bromo. Sciolto infatti in questo reattivo, e successivamente eliminato il bromo con acido solforoso, e purificato nel solito modo, il prodotto ottenuto venne eterificato con alcool in presenza di acido solforico

concentrato. Si ottenne l'etere etilico identico a quello prima descritto, e che corrisponde all'acido di partenza inalterato.

Gr. 0,0991 di sostanza dettero, a 13°.5 e 753^{mm}, cc. 9 di N.

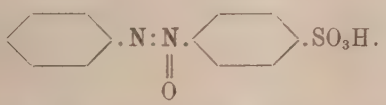
In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{15}H_{14}O_3N_2$
N	10.72	10.37

Riduzione dell'acido α-azossibenzolcarbonico ad acido azobenzolcarbonico.

Lo stesso etere etilico dell'acido α, azossibenzolcarbonico che abbiamo descritto adesso, per aggiunta di potassa alcoolica rimane immediatamente saponificato. Diluendo con acqua, si ottiene un liquido limpido: ed acidificando con acido solforico diluito, si riottenne l'acido α, che fonde a 231°. Quest'acido, sciolto in potassa diluita, venne agitato con amalgama di alluminio in eccesso, per circa 20 minuti; e nel liquido giallo-chiaro, separato dall'amalgama per decantazione, si fece passare una corrente d'aria per circa due ore. Il liquido diventò aranciato carico. Acidificando con acido solforico diluito, precipitò l'acido colorato in rosso, che, cristallizzato da alcool, si presenta nelle solite lamine rosse che hanno lo stesso punto di fusione dell'acido azoparacarbonico di partenza.

B) L'acido β-p-azossibenzolsolfonico



Nella letteratura si trova già descritto, sotto il nome di acido p-azossibenzolsolfonico, un prodotto che venne preparato da Limpricht (1), ossidando con permanganato l'acido solfanilico. Prescindendo anche dal fatto, poco probabile, che in questo modo possa formarsi un tal composto, è inverosimile che la sostanza ottenuta da Limpricht possieda una tale struttura, giacchè essa viene descritta sotto forma di squamme colorate in rosso, mentre gli azossicomposti sono gialli o bianco-giallognoli. Le nostre esperienze ci hanno ben presto dimostrato che il vero acido azossibenzolsolfonico possiede caratteri del tutto diversi, e perciò il composto descritto da Limpricht sotto questo stesso nome, è da cancellarsi dai trattati.

L'acido p-azobenzolsolfonico

$$C_6H_5 . N:N . C_6H_4 . SO_3H$$

(1) Ber. Berichte, 18, pag. 1420.

venne preparato col metodo di Griess (1), per azione dell'acido solforico fumante sopra l'azobenzolo ordinario. Il derivato solfonico così ottenuto, sciolto in acido acetico glaciale ed addizionato con acqua ossigenata (peridrol Merck), venne riscaldato a bagnomaria. Il liquido si scolora in modo rapido, e dopo circa un'ora il liquido rosso è diventato giallo-paglierino. Allora si pone in capsula e si concentra a bagnomaria fino a che il liquido non accenni a colorarsi in giallo-bruno; a questo punto si pone la capsula in un essiccatore, sopra calce e cloruro di calcio, e si fa il vuoto. Il prodotto non tarda a rapprendersi in una massa solida cristallina, che, quando è ben secca, viene ricristallizzata da etere, adoperando una piccola quantità di nero animale.

Le porzioni che si separano per le prime sono costituite da aghi bianco-giallognoli, solubilissimi in acqua ed alcool, meno solubili in acido acetico ed etere acetico, quasi insolubili in benzolo e cloroformio.

Per riscaldamento, il derivato fonde in un liquido rosso-bruno, che poi si infiamma, lasciando un residuo molto voluminoso che abbrucia con estrema difficoltà. Per questa ragione si ottiene sempre un po' di azoto in meno. Il prodotto, che fonde a 144°, venne, per l'analisi, seccato a 100°.

Gr. 0,1732 di sostanza dettero, a 12° e 768^{mm}, cc. 13.9 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_{10}N_2O_4S$
N	9.71	10.07

La soluzione acquosa dell'acido, previa aggiunta di una goccia di ammoniaca, per trattamento con nitrato di argento, dà un precipitato bianco che, ricristallizzato da acqua bollente, si separa in laminette splendenti che vennero seccate a 100°.

Gr. 0,3215 di sostanza dettero gr. 0,1190 di AgCl.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_9N_2O_4SAg$
Ag	27.86	28.05

All'acido azossibenzolsolfonico così ottenuto, spetta senza dubbio la forma β; infatti, sciolto nel bromo, in presenza di limatura di ferro, e successivamente trattato con anidride solforosa, lavato con acqua e ricristallizzato da alcool, fornisce un prodotto poco solubile in questo solvente, che non fonde neppure riscaldato a 280°. Senza dubbio è l'acido p-bromo-β-azossibenzolsolfonico

$$Br.C_6H_4.N{:}N(\rightarrow O).C_6H_4.SO_3H$$

(1) Liebig's Annalen, *154*, 208.

Gr. 0,1861 di sostanza dettero, a 7°.5 e 767^{mm}, cc. 12.5 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_9N_2O_4SBr$
N	8.25	7.84

Nell'etere dal quale venne separato l'acido *β*. azossibenzolsolfonico, è contenuto un altro acido più solubile e che fonde più basso, e che, molto probabilmente, è costituito dall'isomero *α* che ci riserbiamo di studiare in seguito.

Trasposizione di Wallach.

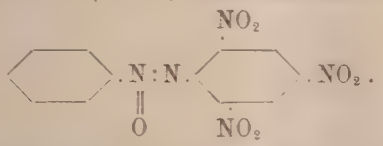
L'acido *α*. azossi-parabenzolsolfonico, riscaldato verso 100°, per una mezz'ora, con acido solforico concentrato, subisce la trasposizione di Wallach; versando il liquido in acqua fredda, si separa una polvere cristallina colorata in rosso cinabro, molto solubile in alcool, poco in acqua a freddo. Verso 200° incomincia ad annerire, ma non fonde.

Gr. 0,1614 di sostanza dettero, a 8°.5 e 763^{mm}, cc. 13,1 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_{10}N_2O_4S$
N	9.91	10.07

C) L'*α*-TRINITRO (2. 4. 6) AZOSSIBENZOLO ASIMMETRICO



Questa sostanza venne preparata ossidando con acqua ossigenata, nel modo più volte descritto, il trinitroazobenzolo

$$C_6H_4.N:N.C_6H_2.(NO_2)_3$$

che per la prima volta fu ottenuto da Emilio Fischer [1] partendo da fenilidrazina e cloruro di picrile. Anche in questo caso l'ossidazione procede rapida; e dopo qualche ora, per raffreddamento della soluzione acetica, si separa il nuovo azossicomposto sotto forma di lunghi aghi colorati in giallo-chiaro.

Per l'analisi venne ricristallizzato dall'alcool. Fonde a 170°.

Gr. 0,1500 di sostanza dettero, a 10° e 760^{mm}, cc. 26.2 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_7N_5O_7$
N	21.07	21.02

Esso si scioglie inalterato nell'acido nitrico (d = 1.45), oppure nel bromo. Ciò conferma la struttura che già abbiamo assegnata. Nell'acido nitrico concentratissimo (d = 1.52), si discioglie con pari facilità: ma dopo dodici ore, aggiungendo acqua, si separa un altro prodotto che venne purificato da ben-

[1] Liebig's Annalen, *190*, 133.

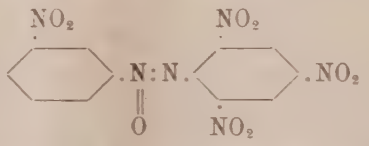
zolo bollente. È costituito da prismi giallognoli, splendenti, che fondono a 192°. È un tetranitroderivato.

Gr. 0,1498 di sostanza dettero, a 11° e 767^{mm}, cc. 27.7 di N.

In 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{12}H_6N_8O_9$
N	22.43	22.22

Molto probabilmente, possiede la struttura:



che ci riserbiamo di confermare con le esperienze che abbiamo in corso.

Chimica fisica. — *Esposizione elementare della teoria delle soluzioni diluite e delle relative determinazioni di pesi molecolari in relazione al concetto del volume occupato dalla grammimolecola.* Nota del Socio R. Nasini.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *L'elio nei minerali di glucinio* (1). Nota del Corrispondente Arnaldo Piutti.

In un precedente lavoro, pubblicato nelle Memorie di questa Accademia (2), ho esposto i risultati ottenuti confrontando la radioattività, la densità ed il contenuto in elio di diecinove varietà di zirconi di provenienze diverse (3), riservandomi (4) di proseguire ed estendere tali determinazioni anche ad altri minerali.

Un gruppo di nove tormaline dell'Elba ed un altro di quattordici, appartenente ad altri luoghi, presentarono nelle indagini successive il fatto, non previsto, di contenere elio, pur non mostrando radioattività alcuna con un elettroscopio Wilson molto sensibile (5).

Anche un bellissimo berillo roseo, che in S. Pietro in Campo (Elba) accompagnava alcune delle indicate tormaline, mostrava uno spettro dell'elio più distinto che non in queste, pure essendo egualmente radioinattivo (6).

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico-farmaceutico della R. Università di Napoli. Questa Nota venne annunciata nei Rendiconti, Cl. sc. fis. ecc., a pag. 750 del vol. XXI, 2° sem. 1912, col titolo: *Presenza dell'elio nei berilli.*

(2) Memorie R. Accademia Lincei, serie 5ª, vol. VIII, pag. 457.

(3) Ibid., pag. 486.

(4) Ibid., pag. 490.

(5) Ibid., pag. 494.

(6) gr. 0.400 di berillo dettero il seguente spettro dell'elio: 6678,1 d - 5876,03 !! - 5047,82 d - 5015,75 !! - 4922,08 dd - 4713.28 d - 4471,75 ! - 4388,11 d.

Mi sono perciò procurato, con molta pazienza (e talvolta approfittando della liberalità dei colleghi Lacroix, Strüver, Scacchi e Millosevich, che ringrazio), parecchi campioni di berilli, smeraldi, crisoberilli e fenaciti, provenienti dalle più svariate località; e, fra questi, circa una quarantina non presentavano alcun segno di radioattività all'elettroscopio Wilson, pur contenendo elio in diverse proporzioni.

In questa Nota ho l'onore di comunicare all'Accademia le ricerche che ho fatto sin quì, anche se, data la loro natura, sieno molto lontane dall'essere complete.

L'annuncio che minerali privi di radioattività contengano elio, venne dato per la prima volta dall'on. R. I. Strutt (1) per il caso del berillo di Acworth, New Hampshire. Però il campione esaminato dal chiaro fisico inglese era leggermente radioattivo, come io stesso ho potuto dimostrare nel campione che egli ebbe la cortesia di regalarmi (2). Solamente più tardi nel sopraindicato berillo roseo di S. Piero in Campo, rinvenni il primo esempio di un berillo radioinattivo contenente elio.

La ricerca di questo elemento nei minerali di glucinio venne eseguita spettroscopicamente con l'apparecchio altrove descritto (3) e sempre con un solo grammo di polvere grossolana, non potendo in qualche caso, per ragione di rarità o di prezzo, disporre di quantità maggiori, ed essendo necessario di impiegare sempre lo stesso peso per poter confrontare i risultati fra loro.

Naturalmente, in 1 gr. di sostanza, che talvolta conteneva solo traccie di elio, non era il caso di determinarlo in volume, però mi sono limitato ad eseguire accurate osservazioni comparative degli spettri di questo elemento, ottenuti sempre nelle stesse condizioni di riscaldamento del minerale nel tubo di quarzo e di pressione nell'apparecchio; per modo che, nei limiti degli apprezzamenti individuali, i dati raccolti si possono ritenere abbastanza sicuri (4).

Come criterio di purezza del campione, e per poterne dedurre eventualmente qualche considerazione, aggiunsi ad ogni minerale la sua densità, che venne determinata, con molta cura, dal dott. Quercigh, col metodo della boccetta, sopra frammenti della grandezza di un grano di miglio ed eliminando l'aria nel miglior modo possibile, mediante il calore ed il vuoto.

I dati ottenuti vennero riuniti nella tabella che segue ed i minerali furono in essa disposti secondo l'ordine decrescente del loro contenuto in elio.

(1) *Le Radium*, V (1908), pag. 202.

(2) Radioattività $= 0.19 \times 10^{-3}$, riferita ad egual peso di UO^2. Memorie R. Accademia Lincei, serie 5ª, vol. VIII, pag. 497.

(3) Memorie R. Accademia Lincei, serie 5ª, vol. VIII, pag. 465; Rend. R. Accad. scienze fis. e mat. di Napoli (1909), pag. 203; Gazz. chim. ital., XLI, pag. 447.

(4) Data la opportunità di dover determinare con maggiore esattezza l'elio contenuto, anche in quantità molto piccole, nei minerali, ho modificato il mio apparecchio in maniera da poterlo usare per questo scopo; ma di ciò darò in seguito comunicazioni precise.

Nell'ultima colonna della precedente tabella ho indicato in modo necessariamente empirico l'età relativa dei minerali esaminati, determinata con criterî geologici per quanto oggi è possibile, poichè è da tener presente che gli stessi geologi non sono molto d'accordo fra di loro sopra questo difficile argomento (1).

Ad ogni modo tale determinazione, allo stato presente della scienza, non può essere fatta che prendendo in considerazione l'età delle roccie che li includono; ma se questo accertamento è spesso attendibile, in molti altri casi si è costretti a riconoscere che il minerale in esame è più antico della roccia che lo avvolge o più recente di quella sulla quale è impiantato.

Ciò premesso, le roccie che contengono i minerali di glucinio nei campioni esaminati, disposte secondo la loro età a partire dalle più antiche, sono: 1°) i graniti e le pegmatiti; 2°) gli gneiss; 3°) i micascisti; 4°) i calcari bituminosi.

Nella tavola, l'antichità relativa di queste roccie è indicata con numeri crescenti a partire dallo zero, ammettendo che esso zero rappresenti (2) l'epoca di consolidazione della crosta terrestre, in cui si ebbero, come i più oggi ritengono, i graniti e le pegmatiti, vale a dire le formazioni più antiche.

Gli gneiss, che si possono considerare come la prima forma di sedimentazione chimica a spese dei graniti, vennero designati col n. 1; il n. 2 indica i micascisti od altri scisti cristallini; il n. 3 le prime sedimentazioni chimiche con l'intervento di forme organizzate, e così successivamente, dando un numero solamente ai grandi complessi di formazioni. Esprimendo poi mediante lo stesso numero anche l'età relativa dei minerali in esse contenuti, tenendo conto della loro disposizione nella tabella e confrontando fra loro l'intensità degli spettri ottenuti, indicata nel solito modo, si giunge ad alcune conclusioni che non mi sembrano prive d'interesse, anche se, in seguito, con maggior copia di dati e con altri raffronti, potranno essere alquanto modificate.

Conclusioni.

I. Fra età geologica e contenuto in elio dei minerali di glucinio esaminati non sembra che esista un rapporto di proporzionalità, poichè alcuni di essi, come per es. quello formato nei famosi filoni di S. Piero in Campo,

(1) Per l'assegnamento dell'età dei minerali esaminati, oltre ai dati forniti dalla letteratura, ho consultato fruttuosamente i chiarissimi colleghi: Strüver, Portis, De Stefani, Millosevich, Rosati, Grill, Galdieri, che qui tutti cordialmente ringrazio.

(2) È noto che Rosenbusch ed altri escludono che si conosca la prima crosta di consolidazione, ed anzi ritengono che gli gneiss sieno più antichi dei graniti, ma io mi riferisco alle opinioni generalmente accettate, senza entrare nel merito di una questione alla quale, per la natura de' miei studî, non posso portare alcun contributo personale.

prodotti di alterazione e secrezione posteriori al granito, qualunque sia la sua età, e specialmente quello di Muso (n. 9) che giace entro roccie del Newconiano, l'acquamarina di Habachthal (n. 11), il crisoberillo di Takowaja (n. 16) e lo smeraldo verdastro dello stesso luogo (n. 21), contenuti negli scisti micacei, i quali tutti sono verosimilmente di età più recente di quelli inclusi nei graniti e nelle pegmatiti, presentano una quantità di elio in molti casi superiore a quello che si osserva nelle specie più antiche.

II. Anche in campioni che provengono dallo stesso luogo, ma che si trovano nella stessa matrice e che si possono perciò ritenere poco diversi di età, il contenuto in elio varia notevolmente, come per es. in quelli di Wottava (n. 6), di Limoges (n. 7), di Temecula (n. 10), di Pisek (n. 12), di Acworth (n. 15). Anzi, a proposito di questi ultimi, che mostrano solo traccie di elio, è da notare che il campione di Strutt, appartenente allo stesso banco roccioso, ne conteneva invece moltissimo (1), come io stesso ho potuto verificare.

III. La quantità di elio rinchiusa nella parte interna dei grossi cristalli, è, nei casi esaminati (vedi nn. 5, 15), superiore a quello delle parti esterne.

La più semplice spiegazione di questo fatto è che l'elio sfugga più presto da esse che non dalle interne, meglio protette, poichè il caso di un cristallo che si conservi inalterato nel tempo e mantenga inclusi i gas, specialmente alla periferia, è un caso puramente ideale, che non si verifica normalmente, poichè gli agenti atmosferici e quelli tellurici producono senza dubbio effetti che non è sempre possibile valutare.

Ma si potrebbe anche pensare che nell'interno del cristallo, evidentemente più antico, l'elio si trovi in maggior quantità come la reliquia di elementi radioattivi scomparsi od anche come l'indice della lenta disgregazione di elementi che emanano raggi non avvertibili coi soliti metodi di indagine.

Ma lo studio di una questione di così alta importanza, che nel caso particolare non può essere scompagnata dall'esame delle inclusioni, e nella quale bisogna tener conto anche della possibilità di assorbimento dell'elio dell'atmosfera nel momento della formazione dei cristalli, richiede una minuta ed ulteriore trattazione.

IV. I berilli ($Be^3 Al^2 Si^6 O^{18}$) contengono in generale più elio dei crisoberilli ($Be Al^2 O^4$), ed il campione esaminato di fenacite ($Be^2 Si O^4$) non ne contiene affatto.

Questa osservazione, per ora unica, in un minerale del glucinio egualmente antico che i berilli contenuti nei graniti e nelle pegmatiti, escluderebbe senz'altro una qualunque derivazione dell'elio dal glucinio. E dove sembri

(1) Per 100 gr. He = 1.68 (R. I. Strutt, *Le Radium*, V, pag. 208).

meno probabile la produzione di esso da elementi radioattivi scomparsi, perchè bisognerebbe ammettere che il berillo fosse più antico di tutti i minerali che lo accompagnano nello stesso giacimento e che sono egualmente radioinattivi e ne sono sprovvisti, ed ove non si voglia ritenere che questo gas provenga, come testè ho accennato, da elementi comuni o da un elemento ignoto senza emissione di raggi o con raggi dotati di velocità inferiore alla critica, come genialmente suppose Rutherford, allora la possibilità di assorbimenti elettivi dell'elio dall'atmosfera, che le mie esperienze sul suo assorbimento nei sali e nei minerali (1) non rendono assolutamente improbabile, torna nuovamente ad affacciarsi e richiede perciò nuove prove sperimentali, alcune delle quali ho già incominciate.

V. Evidentemente in questi minerali del glucinio privi di radioattività non si può parlare di determinazioni dell'età geologica valendosi del rapporto $\frac{U}{He}$, essendo la radioattività eguale a zero (2).

Ho già intrapreso lo studio della distribuzione dell'elio nei minerali e nelle roccie che accompagnano i berilli in uno stesso giacimento, esaminando alcuni campioni provenienti dall'Elba, da South Royalston (Massachussetts), da Risör (Norvegia), da Habachthal (Salzburg), da Praegraten (Tirolo), da Itterby (Svezia), da Muso (Columbia); ma non pubblico ancora i risultati, volendo aggiungere quelli ottenuti con materiali appartenenti ad altre località scelte opportunamente.

Ringrazio la mia assistente dott. Giulia Wautrain-Cavagnari dell'aiuto che mi ha dato nelle ricerche spettroscopiche.

Storia dell'Accademia. — *Statistica ed elenco dei Soci stranieri della Reale Accademia dei Lincei dal 1873 al 1912 distinti per nazionalità*. Nota del Socio Carlo Ferraris.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

(1) Ved. Rend. R. Accad. scienze fisiche mat. di Napoli, serie 3ª, vol. XVI, pag. 250 (9 luglio 1910); Nature, 27 ottobre 1910.

(2) Nel lavoro qui sopra citato (pag. 224) ho già messo in dubbio la nota formula dell'on. R. I. Strutt per calcolare l'età dei minerali (Proceedings of the Roy. Soc., A [1910] LXXX, IV, 388); ed un anno più tardi, con copia di dati e raffronti, il prof. F. Zambonini mostrò che anche il rapporto (Pb/U) non si presta affatto alla determinazione dell'età geologica. [Atti della R. Accad. dei Lincei, XX, fasc. 3°, 2° sem. (6 agosto 1911)].

Matematica. — *Sull'integrazione della* Δ_4. Nota della dottoressa Teresa Astuti, presentata dal Corrisp. R. Marcolongo.

In un breve lavoro, inserito nel marzo 1906 nei Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, il prof. Orlando riduceva il difficile problema di integrazione della Δ_4 al problema più facile di integrazione della Δ_2 ed alle equazioni integrali del tipo di Fredholm. Quel metodo apparve criticabile, perchè l'equazione integrale conteneva sotto l'integrale un infinito di ordine troppo alto (1).

Qui vogliamo far vedere come si possa, senza molta fatica, riparare al segnalato inconveniente.

Sia dunque S un campo a tre dimensioni; e in ogni punto del suo contorno σ sia nota la funzione u e la derivata normale $\frac{du}{dn}$; sia inoltre in tutto il campo verificata l'equazione $\Delta_4 u = 0$.

Poniamo, come nel citato lavoro,

$$V = \frac{1}{2}\left(r^2 G + \frac{1}{G}\right),$$

dove G è la prima funzione di Green, cioè quella funzione di Green che diventa $\frac{1}{r}$ al contorno.

Scriviamo anche qui la formola

$$8\pi u(x\,y\,z) = \int_\sigma \left[u \frac{d\Delta_2(r - V)}{dn} - \frac{du}{dn}\Delta_2(r - V)\right] d\sigma - \int_S u\,\Delta_4 V dS,$$

in base ai teoremi di Green.

Finchè restiamo in questa generalità, nessuno assicura che la formula non sia illusoria. Restringendoci invece ad un caso particolare, noi vogliamo imporre, in ogni punto di σ, le due condizioni

$$(1) \qquad u = 0, \qquad \frac{du}{dn} = \frac{dr}{dn} - \frac{d\Gamma}{dn},$$

dove Γ denota una soluzione regolare della Δ_2, tale da diventare uguale ad r quando il punto variabile, in funzione del quale consideriamo u, si

(1) Vedere E. E. Levi, *I problemi dei valori al contorno* ecc. Memorie dei XL, ser. 3ª, T. XVI (1909).

porta sul contorno σ. Osserviamo che nel citato lavoro del prof. Orlando non si tenta di venire a capo della questione di esistenza, ma si cerca soltanto di risolvere, in modo formalmente semplice, l'importante problema dell'effettiva integrazione della Δ_4.

Rimanendo in quell'ordine di concetti, noi possiamo ammettere che la funzione biarmonica u, soggetta alle condizioni (1), senz'altro esista.

Intanto scriviamo $\Delta_4 V = \frac{1}{2}\Delta_4 \frac{1}{G}$, perchè $r^2 G$ è una funzione biarmonica. Il Δ_4 della funzione $\frac{1}{G}$ è penoso a calcolarsi, ma a noi basta vedere che singolarità esso presenta quando i due punti ai quali la G si riferisce, vadano, sulla superficie, a coincidere.

Le funzioni G e $G\frac{1}{G} = 1$ dànno il Δ_2 nullo, dunque possiamo subito scrivere

$$G\Delta_2 \frac{1}{G} - \frac{1}{G_2}\left[\left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial G}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial G}{\partial z}\right)^2\right] = 0,$$

$$\Delta_2 \frac{1}{G} = \frac{1}{G_2}\left[\left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial G}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial G}{\partial z}\right)^2\right].$$

Senza ulteriori calcoli, se ne ricava subito, in base al noto ordine delle derivate di r, che l'ordine del polo di $\Delta_4 \frac{1}{G}$ non può superare quello di $r^3 \frac{1}{r^2}\frac{1}{r^4} = \frac{1}{r^3}$.

L'espressione $u\Delta_4 V$, che per u generico rischierebbe di non essere integrabile, presenta dunque, dopo le nostre ipotesi, un polo d'ordine non superiore a quello di $\frac{1}{r^2}$, perchè u si annulla, al contorno, d'ordine non inferiore a quello di $\frac{1}{r}$, come risulta dalle (1), e dal teorema di Liapunoff, applicato a $\frac{d\Gamma}{dn}$.

E allora dal concetto fondamentale del metodo di Fredholm noi vediamo che, isolando in una casella opportunamente piccola il polo, si fa sul termine noto, e poi di conseguenza sulla funzione incognita, un errore arbitrariamente piccolo.

Il metodo di risoluzione resta dunque applicabile alla ricerca della cosiddetta *seconda funzione di Green*, $u + \Gamma$; che è poi la chiave del problema generale. Nel caso di due dimensioni, si procederà analogamente.

Meccanica. — *Moto lento di un fluido viscoso.* Nota del dottore Luigi Amoroso, presentata dal Socio V. Volterra.

La nostra Nota, *Integrazione delle equazioni del moto lento di un fluido viscoso* (2), contiene un errore (1). Esso consiste nell'avere omesso i secondi membri delle equazioni

$$\frac{\partial \Gamma_{11}}{\partial x} + \frac{\partial \Gamma_{12}}{\partial y} + \frac{\partial \Gamma_{13}}{\partial z} = \frac{1}{4\pi A} \frac{\partial}{\partial \xi} \int_S \frac{dx_1\, dy_1\, dz_1}{r_1}$$

ecc..... (in cui è $r_1 = \sqrt{(x_1-\xi)^2 + (y_1-\eta)^2 + (z_1-\zeta)^2}$, A è il volume dello spazio S), equazioni che. sotto la forma qui scritta, debbono essere sostituite alle prime della (5).

Tale omissione si ripercuote in tutta la Nota, come pure nella successiva *Ancora dell'integrazione* (3) ecc.... Formalmente la correzione indicata porta a sostituire al nucleo $\frac{1}{r}$, $(r = \sqrt{(x-\xi)^2 + (y-\eta)^2 + (z-\zeta)^2})$, il nucleo

$$g(\xi, \eta, \zeta | x, y, z) = \frac{1}{r} - \frac{1}{A} \int_S \frac{dx_1\, dy_1\, dz_1}{r_1}.$$

Facciamo osservare che in questo modo il risultato principale (teorema di esistenza) non resta infirmato: solo le condizioni (2) vengono ridotte in quantochè l'ultima di esse $\left(\text{posto ivi } g \text{ al posto di } \frac{1}{r}\right)$ si riduce ad una identità.

In uno studio che abbiamo in preparazione ritorneremo più diffusamente sull'argomento, riprendendo la trattazione dell'intero problema.

(1) Cfr. questi Rendiconti, 2° semestre, fasc. 8° 1912.
(2) Ringraziamo il prof. T. Boggio, che ci ha fatto rilevare questo errore.
(3) Ibidem, fasc. 9°.

Chimica — *Isonitramminossima e bis-nitrosoisonitrammina dell'amilene*. Nota di Guido Cusmano, presentata dal Socio A. Róiti.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Sul Bupleurol o Diidromerol. Costituzione* (1). Nota II di L. Francesconi e E. Sernagiotto, presentata dal Corrispondente L. Balbiano.

Fra i costituenti degli olii essenziali, detti secondarî soltanto perchè si trovano in quantità esigua nelle piante, hanno indubbiamente grande importanza dal punto di vista chimico e fisiologico gli *alcooli*. Essi rappresentano, per la pianta, uno degli ultimi stadî di passaggio dalle sostanze molto ossigenate, che la pianta stessa compone per sintesi nel suo processo vitale, molto probabilmente gli Idrati di Carbonio, a quelle in cui manca del tutto l'ossigeno e costituiscono il gruppo dei Terpeni.

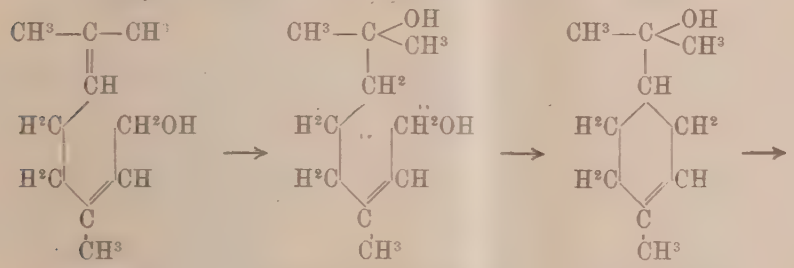
Gli alcooli che si rinvengono in natura sono a catene lineari e cicliche, ed è ovvio ammettere che questi siano derivati dei primi e che da essi si originino poi i Terpeni, perchè mentre noi, con reazioni blande comparabili alle enzimatiche, le quali avvengono nelle piante, passiamo in genere facilmente dai composti alifatici ed in particolare dagli alcooli olefinici alifatici, *citronellol*, *linalol*, *geraniol* ai ciclici terpineoli e da questi ai Terpeni: raro invece è il passaggio inverso, e quindi la prima delle suddette trasformazioni sarebbe difficilmente o di raro reversibile nelle condizioni in cui le piante operano. Così, ad esempio, mentre dal linalol è facile passare al terpineol e da questo ai Terpeni *Limonene*, *Terpinene* e *Terpinolene* ed anche dal Citronellol all'Isopulegol (dal quale ossidando, all'Isopulegone) o direttamente al Mentone: non si è ottenuto che in qualche caso, come ad esempio l'*Isocitronellal* dal Mentone (2), il passaggio inverso.

Ammettendo aggiunte e successive eliminazioni degli elementi dell'acqua in modo arbitrario, si potrebbero in teoria derivare dai pochi alcooli conosciuti e che si riscontrano più di frequente nelle piante, *citronellol*, *linalol* e *geraniol* e dalle relative aldeidi *citronellal* e *citral*, molti composti ciclici, dai quali per l'attitudine delle piante a trasformare in isomeri trasportando i doppî legami, potrebbero originarsi tanti composti da superare di gran lunga il numero dei naturali.

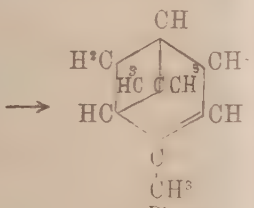
(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di chimica generale della R. Università di Cagliari.
(2) Ciamician e Silber, Ber. XXXVI, pag. 1582.

È più probabile però che esista in natura un maggior numero di composti olefinici alifatici, alcooli, aldeidi a C^{10}, e che da ognuno di essi derivi una determinata serie di composti ciclici, senza dover supporre che le reazioni, ad esempio l'aggiunta degli elementi dell'acqua, non avvengano a seconda delle regole delle nostre reazioni chimiche, o che si debbano ammettere trasformazioni di composti notoriamente stabili. In altri termini limitandoci alla serie dei terpeni, sarebbe riserbato al Linalol, al Geraniol, la formazione del dipentene, dell'α-pinene, del canfene e invece l'α-terpinene, l'α- e β-fellandrene il β-Pinene e il Sabinene, deriverebbero più direttamente da altri alcooli ed aldeidi olefiniche.

Invero, mentre è facile derivare l'α-pinene dal geraniol, attraverso l'idrato, in cui si distribuiscono gli elementi dell'acqua conforme la regola che l'OH va al C quaternario non idrogenato e l'H al terziario;

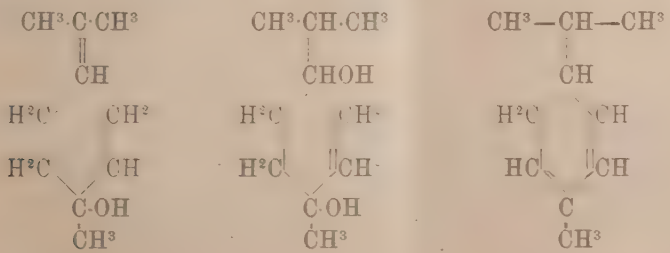


Geraniolo — Prodotto intermedio — α-Terpineolo



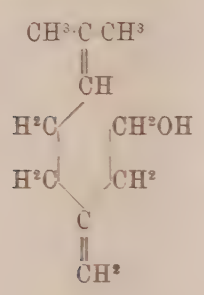
α-Pinene

per l'α-Fellandrene si dovrebbe ammettere che esso derivasse per trasposizione del Terpinolene attraverso l'α-Terpinene, che è invece uno dei terpeni più stabili; oppure se volesse direttamente derivarsi dal Linalol si dovrebbe ammettere che gli elementi dell'acqua si distribuissero contro alla regola suaccennata.

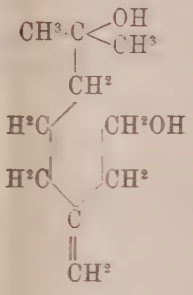


Linalol — α-Fellandrene

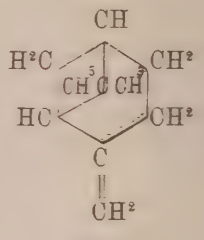
Altrettanto facilmente dell'α-Pinene . possono derivarsi il terpinolene. il limonene da alcooli della formola del linalol o del geraniol; ma non così il β-pinene. il quale invece potrebbe assai più razionalmente derivarsi dal Nerol



Nerol

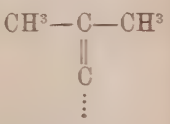


⟶

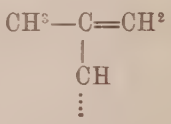


β-Pinene

Le conoscenze nostre sui composti olefinici naturali a 10 atomi di Carbonio sono scarse. Se ne sa ora circa quanto sapevasi quindici o venti anni fa dei terpeni. Oltre al citral ed al citronellal. al linalol. geraniol e citronellol che è probabile siano le forme più stabili tra tutte quelle numerose prevedibili (come l'α-terpinene ed il limonene sono i più stabili fra i terpeni tetravalenti), per le quali d'altra parte onde originarne il grande numero di derivati devesi ammetterne l'esistenza in due forme tautomeriche



tipo terpinene



tipo limonene

si conoscono sinora ed incompletamente pochi isomeri. due del Citronellol. *l'Androl* (*terziario*) (1) *ed il Bupleurol* (*primario*). *ed uno del geraniol e del linalol, il Nerol* (*primario*) (2). *oltre i quali si presume esistere un alcool molto simile al linalol, ma diverso, nell'Oleum Apopinense* (3), *un altro dall'odore di rose a fianco dell'Androl nel Fellandrio acquatico* (4). *ed uno nel Critmum maritimum* (5). Ma è evidente il numero degli isomeri andrà crescendo col perfezionarsi dei metodi di isolamento e collo scoprirsi dei

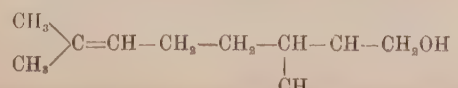
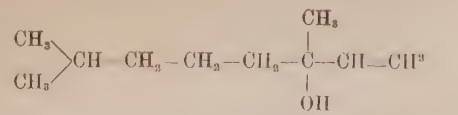
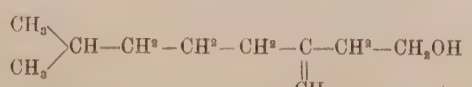
(1) Schimmel Bull. 1904 II°. p. 91.
(2) Hesse e Zeitschel J. pr. II°. 66. 505.
(3) Kasimazu Journal of the Pharm. Soc. of Japan N. 253-1903. Schimmel 1904. I. p 9.
(4) Schimmel Bull. 1904 II°. p. 91.
(5) Delepine Bull. Soc. Chim. 1910. tomo VII p. 468.

caratteri differenziali; la ricerca sarà più difficile che per i terpeni, perchè gli alcooli, tranne che in pochi generi di piante, sono contenuti in piccole quantità e sono difficili da separarsi. Si potrà allora stabilire il genere di trasformazione molecolare che avviene quando da un alcool od aldeide olefinica si passa ad un alcool ciclico ed al terpene che li accompagna e penetrare un poco più addentro nel meccanismo delle reazioni che le piante compiono coi loro enzimi, mercè l'energia luminosa.

Ma queste trasformazioni saranno di certo le più semplici, ed esse seguiranno le regole stabilite coll'esperienza dallo studio delle reazioni chimiche.

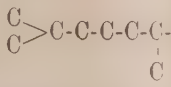
Vediamo ora di dedurre la formola del Bupleurol, col criterio della trasformazione più semplice, secondo questo modo di vedere.

Nella essenza del *Bup.* della quale il principale costituente è il β-Fellandrene, esiste pure un alcool $C^{10}H^{20}O$ che differisce dagli altri conosciuti per molte proprietà, come risulta dal seguente quadro:

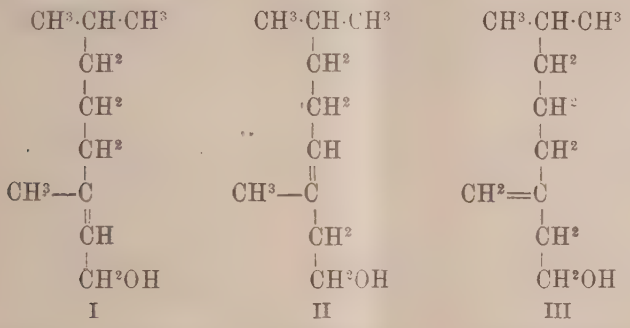
Alcooli olefinici alifatici naturali $C^{10}H^{20}O$	P.° eb.°	P.° sp.°	α d.	N.d. M_r	Uretano	Etere ftalico acido	Ftalato di Ag	Semicarbazoni dei prodotti di ossidazione	
								Aldeidici	Chetonici
Citronellol (odore intenso di rose) 	225-6°	0,8619	+ 2°,32 — 1°,40	1,4567 $M_r = 49,43$	oleoso	oleoso	124-6°	Citronellal attivo 84-86° inattivo 96°	Isopulegone 169-70° in
Androl (odore essenza Fellandrio A^{co}) 	197-8°	0,878	— 7°,10	1,4499 $M_r = 49,95$	42-3°	?	?	—	—
Bupleurol (odore tenue di rose) 	209-10° H=762	0,8490	0°	1,4508 $M_r = 49,48$	45°	oleoso	135°	Bupleural 134-35° in 97° in	189-90° in

Esso, come deducesi dai dati sperimentali della precedente Nota (1), è un $C^{10}H^{20}O$ come il Citronellol e l'Androl; a catena aperta, con un solo doppio legame, primario, ed a loro differenza è inattivo alla luce polarizzata e si è dimostrato differisce dai suddetti alcooli naturali per la struttura.

D'altra parte, data la grande analogia col Citronellol e poichè i composti olefinici aliciclici naturali a C^{10} hanno un identico scheletro di atomi di C, possiamo ammettere che il Bupleurol lo abbia identico ai suddetti alcooli

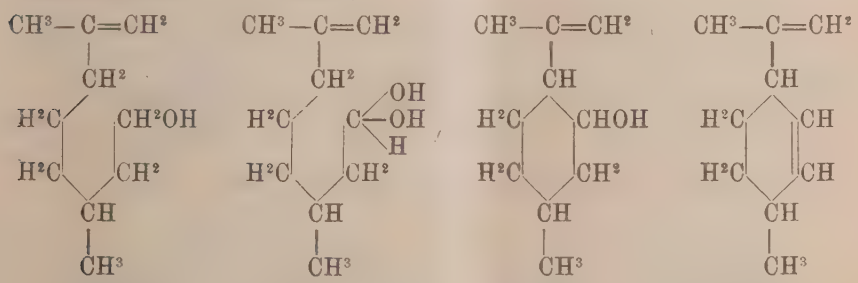


Prendendo ora in considerazione solo le formole che portano ad un composto inattivo, senza atomi di C asimmetrico, ci troviamo in presenza delle tre seguenti



I II III

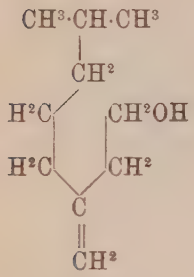
Ora, per il fatto che il β-Fellandrene è il Terpene principale della essenza ed ammettendo, come è naturale, che l'alcool sia il terpenogeno, la formola più probabile sarà la terza dalla quale esso deriva nel modo più semplice, mentre dalla prima deriverebbe l'α-Terpinene e dalla seconda l'α-Fellandrene. Infatti, ammettendo che il Terpene si formi dall'alcool per un processo di ossidazione, successiva chiusura ad anello e disidratazione, simile a quello che dal Citronellol conduce all'Isopulegol e da questo al Terpene (da cui l'α-Terpinene)

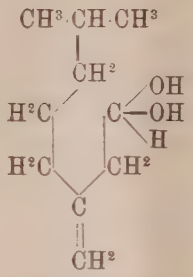


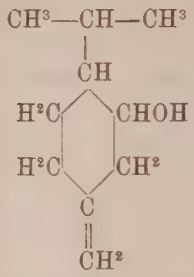
Citronellol Citronellal-idrato Isopulegol Terpene

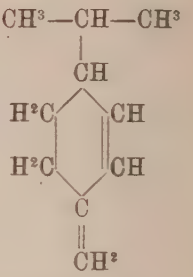
(1) Rend. Acc. Lincei 1913, 1° sem., pag. 34.

in modo analogo si avrebbe il passaggio dal Bupleurol al β Fellandrene

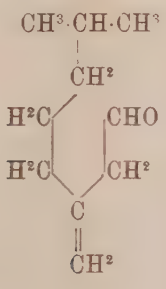

Bupleurol

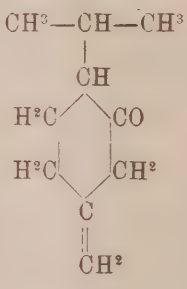

Bupleural-idrato


Alcool ciclico


β-Fellandrene

Da questa formola per il Bupleurol, ne deriverebbero le seguenti Δ^{7}-metil 1-isopropil-4-cicloexanol-3 e le I e II per i suoi prodotti di ossidazione (cioè per le aldeidi ed il chetone ciclico) come dal citronellolo derivano il citronellal e l'isopulegone.


I


II

Dello studio dell'alcool e dei suoi derivati seguitiamo ad occuparci.

Chimica. — *Contributo allo studio dell'azione di alcuni acidi organici nella scomposizione dell'acqua ossigenata.* Nota di C. Porlezza e G. Norzi, presentata dal Socio R. Nasini.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Solubilità, nell'acqua, del piombo in coppia ed in lega con altri metalli.* Nota di Scala Alberto, presentata dal Corrisp. A. Peratoner.

È un fatto certo, ormai, che tutti i metalli sono attaccati dall'acqua distillata, quale più, quale meno; quale a freddo, quale a caldo; e che i prodotti di cotesto attacco assumono lo stato colloidale. È incerto se i metalli non ossidabili subiscano, nello sciogliersi, una ossidazione, ed è dubbio ancora se la soluzione, in qualsiasi forma avvenga, sia una vera proprietà o l'effetto di azioni elettriche, che hanno origine dal contatto dell'acqua distillata coi metalli, che non sono mai assolutamente puri, ma legati, più o meno, ad altri metalli. È incerto altresì se i gas dell'atmosfera normali ed accidentali abbiano una influenza su cotesta solubilità, della quale influenza dovrò occuparmi in seguito.

In questa Nota espongo i risultati ottenuti sulla solubilità del piombo, disposto in coppia collo zinco, collo stagno, col carbone e col rame ed in lega collo stagno a titoli diversi (1).

Per ben disporre le esperienze, ho incominciato a prepararmi le lamine metalliche, tutte della stessa grandezza e, presso a poco, dello stesso spessore. I metalli che hanno servito per la preparazione di coteste lamine, provenivano dalla Casa Kahlbaum di Berlino e dalla Casa Erba di Milano, ed erano venduti come puri, sebbene si sappia che la purezza non sia che relativa e mai assoluta.

Le lamine in coppia sono state disposte in due modi diversi: in un primo, esse si collegavano, mediante un grosso filo di rame, e si sospendevano, mediante un sostegno isolante, in due *bechers* di vetro di Jena, di eguale diametro, ove erano stati messi in antecedenza 200 cmc. di acqua distillata purissima. Contemporaneamente, si mettevano in comunicazione i liquidi nei due *bechers*, con un sifoncino, fatto con tubo di vetro di Jena.

Accanto alla coppia si disponevano due altri *bechers*, di diametro eguale a quello degli antecedenti; in essi si sospendevano pure due lamine isolate, ognuna identica a quella vicina della coppia. E queste dovevano servire come termine di confronto.

(1) Questo lavoro è stato iniziato in collaborazione colla compianta signora dott.ª Margherita Mengarini. Interrotta disgraziatamente la collaborazione è stato da me terminato. A questo la predetta signora ha accennato largamente nella conferenza tenuta alla Società chimica di Milano (Rendiconti Soc. chim. ital., serie II, vol. IV, pag. 222, 223) ed anche nel Congresso delle scienze del 1911.

Tutto l'insieme si esponeva all'aria ed alla temperatura dell'ambiente per 48 ore: poi si interrompeva l'esperienza e si determinavano nei liquidi i metalli disciolti.

In un altro modo, le due lamine metalliche, formanti la coppia, unite pure mediante un grosso filo di rame, si sospendevano nello stesso *becher*, contenente 200 cmc. di acqua distillata pura, e vi si lasciavano per 48 ore. In due altri *bechers*, contenenti 200 cmc. ciascuno di acqua distillata pura, si sospendevano due altre lamine isolate, ognuna identica a quella vicina della coppia, per termine di confronto.

Passate 48 ore, si estraevano le lamine, e con una barba di penna si strofinava leggermente la parte immersa, avendo cura di operare sempre nel modo più perfettamente identico possibile. Ed è da questa metodica che dipende soprattutto la concordanza delle determinazioni, perchè alla lamina di piombo aderisce una polvera nera, forse di ossidulo, che non si riesce a togliere mai totalmente, ma solo parzialmente ed in quantità diversa, a seconda del modo di operare. Il che non avviene per la lamina di zinco, sulla superficie della quale aderisce l'ossido così fortemente che non si può più distaccare colla barba di penna: e non avviene neanche per le lamine di stagno e di rame, le quali in 48 ore non cedono all'acqua altro che traccie di ossidi, e nelle lamine stesse non si osserva patina di sorta, ma un semplice cambiamento di colorito.

È superfluo dire che in tutte le esperienze mi sono servito sempre degli stessi *bechers*, sui quali avevo attaccato alcune etichette, portanti indicazioni di ritrovo: ed è superfluo dire che durante le esperienze non ho mai fatto nel laboratorio operazioni dalle quali si sollevassero vapori acidi od alcalini da invadere l'ambiente. Anzi i *bechers* sono stati sempre posti dinanzi ad una finestra, che tenevo aperta notte e giorno per facilitare lo scambio di aria. E per evitare che polvere od altro cadesse nell'acqua ed alterasse i risultati dell'esperienza, è stato tutto coperto con un grande foglio di carta resistente.

Il piombo è stato determinato, trattando prima il liquido, nel quale era stata immersa la lamina, con qualche goccia di acido cloridrico, per sciogliere l'ossido idrato, poi facendo passare attraverso a questa soluzione una corrente di idrogeno solforato. Il solfuro di piombo è stato raccolto quantitativamente su filtro, di cui erano note le ceneri: è stato lavato accuratamente e seccato in stufa. Il filtro secco, contenente il solfuro, è stato bruciato ed incenerito in crogiuolo di quarzo pesato. Il residuo freddo è stato trattato con qualche goccia di acido nitrico, per trasformare il piombo, che poteva trovarsi allo stato metallico, in nitrato, è stato evaporato l'acido nitrico con fiamma microchimica, ed il residuo è stato trattato con qualche goccia di acido solforico concentrato, per trasformare tutto il piombo allo stato di solfato. L'acido solforico libero è stato eliminato prima parzialmente con piccola fiamma, poi totalmente con fiamma più alta, fino a portare

il crogiuolo, per breve tempo, al rosso scuro. Il crogiuolo, infine, si faceva freddare in essiccatore, e si pesava.

Lo zinco si determinava nella forma di ossido, nel modo conosciuto.

I risultati delle determinazioni sono stati riuniti negli specchietti seguenti:

N. d'ordine	Indicazioni	Nella coppia: Pb	Nella coppia: Metallo	Pb isolato	Metallo isolato	$\frac{Pb\ coppia}{Pb\ isolato}$	$\frac{Metallo_c}{Metallo_i}$	Temperatura dell'esperienza
	Serie 1ª — Coppia Piombo-Zinco in bechers separati.							
1	Si alternano le lamine — Superficie immersa cm² 55,03	0,04095	0,00077	0,06192	0,00095	0,66	0,81	
2		0,03275	—	0,03972	—	0,82	—	
3		0,04470	0,00666	0,04313	0,00805	1,03	0,82	dai 13°
4		0,03575	0,00694	0,03958	0,00678	0,90	1,02	ai 15°
5		0,03821	0,00723	0,03856	0,00723	0,99	1,00	
6		0,04010	0,00924	0,03960	0,01108	1,01	0,83	
7		0,05092	0,00678	0,03953	0,00678	1,29	1,00	
8		0,04368	0,00975	0,03862	0,00798	1,12	1,22	dai 15°
9		0,03965	0,00836	0,04265	0,00795	0,93	1,05	ai 17°
10		0,03932	0,00742	0,03910	0,00798	1,01	0,93	
	Media . . .	0,04060	0,00701	0,04224	0,00719	0,98	0,96	—
	Serie 2ª — Coppia Piombo-Zinco nello stesso becher.							
1	Immersione di 12 ore — Sup. imm. cm² 55,03	0,05702	0,01119	0,04169	0,00999	1,36	1,12	15°-17°
2		0,05666	0,01578	0,04764	0,01304	1,19	1,21	16 -17
3		0,03473	0,00894	0,03165	0,00597	1,09	1,49	16 -17
4		0,05543	0,01432	0,04627	0,01184	1,19	1,21	17 -18
	Media . . .	0,05637	0,01376	0,04520	0,01162	1,21	1,28	—
	Serie 3ª — Coppia Piombo-Stagno in becher separati.							
1	Sup. immersa cm² 55,03	0,04239	traccie	0,05133	traccie	0,82	—	13°-15°
2		0,04081	»	0,04607	»	0,88	—	19 -20
3		0,04559	»	0,05529	»	0,82	—	20 -22
4		0,05632	»	0,06171	»	0,91	—	21 -24
5		0,04504	»	0,04627	»	0,97	—	20 -21
	Media . . .	0,04603	»	0,05218	»	0,88	—	—
	Serie 4ª — Coppia Piombo-Stagno nello stesso becher.							
1	Sup. immersa cm² 55,03	0,04949	traccie	0,04846	traccie	1,02	—	20°-21°
2		0,04723	»	0,04764	»	0,99	—	20 -21
3		0,05064	»	0,05338	»	0,94	—	20 -21
	Media . .	0,04912	»	0,04983	»	0,98	—	—
	Serie 5ª — Coppia Piombo-Carbone in bechers separati.							
1	Superficie immersa cm² 55,03	0,05324	—	0,05208	—	1,01	—	21°-22°
2		0,05365	—	0,05522	—	0,97	—	22 -23
3		0,05078	—	0,05665	—	0,89	—	23 -24
4		0,05256	—	0,05003	—	1,05	—	22 -23
	Media . . .	0,05256	—	0,05349	—	0,98	—	—

Segue: Tabella I.

N. d'ordine	Indicazioni	Nella coppia		Pb solo	Metallo solo	$\frac{Pb_c}{Pb_s}$	$\frac{M_c}{M_s}$	Temperatura dell'esperienza
		Pb	Metallo					
	Serie 6ª — Coppia Piombo-Rame in bechers separati.							
1	Superficie immersa cmq 55,03	0,05789	picc. quant.	0,05604	picc. quant.	1,03	—	22°-23°
2		0,06000	»	0,06759	»	0,88	—	23 -24
3		0,08296	»	0,07649	»	1,08	—	23 -24
4		0,06964	»	0,06546	»	1,06	—	25 -26
	Media . . .	0,06762	»	0,06639	»	1,01	—	—

Dall'esame dei risultati analitici della prima serie di determinazioni, si rileva che la quantità di piombo e di zinco passato in soluzione dalla coppia è, presso a poco, la stessa che passa in soluzione dal piombo e dallo zinco isolati. È vero che le cifre, prese due a due, non sono concordanti: ma è pur vero che le discordanze si alternano; lo che significa che esse sono dovute, più che altro, ad errori di metodo, ad evitare i quali non bastano le precauzioni prese e di cui è già stato reso conto. Meglio, adunque, che alle cifre singole, dobbiamo affidarci alle medie, risultanti da un buon numero di determinazioni in serie, nelle quali gli errori in un senso o nell'altro sono compensati. Ed è anche per rendere maggiormente attendibili le medie, in questa prima serie, che alla 6ª determinazione ho alternato le lamine, nella tèma che differenze nello stato fisico del metallo nelle lamine stesse avessero apportato differenze nella solubilità o nella facilità di ossidazione.

Le medie ci dicono che in questa 1ª serie si è sciolto più piombo e più zinco dalle lamine fuori della coppia che non da quelle nella coppia. Ma non stiamo rigorosamente alle cifre, per non cadere in errore, e concludiamo che i metalli piombo e zinco si sciolgono in quantità eguale, sia disposti in coppia, sia isolati, all'aria ed alla temperatura dell'ambiente, e che quindi la disposizione in coppia non ha quella influenza sulla solubilità del piombo e dello zinco, che si supponeva e si credeva generalmente. Ed anche ammesso che una influenza esista, essa è tale che non si può rivelare coi metodi analitici ordinarî.

La media dei valori del rapporto tra la quantità del piombo e dello zinco disciolto dalle lamine in coppia e quello disciolto dalle lamine isolate, è vicinissima alla unità: lo che significa che le quantità disciolte dell'uno e dell'altro metallo presi separatamente, sono pressochè eguali.

Nella 2ª serie di esperienze, nelle quali il piombo e lo zinco in coppia sono stati immersi nell'acqua, contenuta nello stesso *becher*, la quantità dei metalli disciolti dalle lamine in coppia sono sempre superiori a quelle disciolte dalle lamine corrispondenti isolate, visibilmente nelle singole determinazioni della serie e più visibilmente ancora nelle medie. A questa,

conclusione conducono anche i valori dei rapporti, di cui sopra abbiamo parlato, che sono sempre superiori alla unità per un quarto all'incirca.

Tanta diversità di comportamento dei due metalli disposti in coppia in due modi diversi, non può essere attribuita a cambiamento di intensità e di direzione della corrente, ma semplicemente ad un'azione chimica esercitata dalle lamine metalliche sugli ossidi, per cui si separa del piombo e forse dello zinco metallico e si impoverisce la soluzione degli ossidi idrati. Ed infatti, nel fondo del *becher*, contenente la coppia, si trovano sempre delle laminette metalliche irregolari, di colore scuro e laminette pure irregolari ed una polvere nera si distaccano dalla lamina di zinco, nello strofinamento colla barba di penna.

Per verificare se, in realtà, sia lo zinco che esercita un'azione riducente sull'ossido idrato di piombo in soluzione ed in sospensione colloidale, ho sospeso nell'acqua distillata, contenuta in un *becher*, una lamina di piombo per 6 o 7 ore così da avere un liquido decisamente bianco; poi ho sostituito la lamina di piombo con una di zinco e l'ho lasciata ivi per 12 ore. Dopo questo tempo, ho trovato nel fondo del *becher* le laminette metalliche scure, irregolari, ed ho visto anche distaccarsi dalla lamina di zinco laminette e polvere nera, proprio come nella esperienza descritta sopra. Non ho tentato la prova inversa, perchè lo zinco si scioglie poco nell'acqua distillata e lo ossido idrato colloidale ha una tendenza grandissima ad aggregarsi ed a cristallizzare, aderendo, più o meno tenacemente, alla lamina stessa da cui si produce.

Nessun dubbio, adunque, sulla causa dell'aumento dei metalli disciolti: la difficoltà sorge, allorchè si tenti di spiegare il perchè dell'aumento. Si può supporre, contuttociò, che nel mezzo acqua si formi un equilibrio tra metalli ed idrossidi, il quale equilibrio sia in seguito rotto per la eliminazione di uno dei componenti del sistema, costituito in parte di ossido idrato di piombo, in parte di ossido idrato di zinco; onde la necessità che nuova quantità di ossidi passi nell'acqua. Perchè ciò avvenga, si deve supporre ancora che il metallo od il miscuglio di metalli ridotti offra una difficoltà non piccola a passare nuovamente in soluzione, e che quindi l'equilibrio sia ristabilito a spese del metallo delle lamine, se non in tutto, almeno in gran parte.

In ogni modo, è chiaro che cotesto aumento non è dovuto ad azione di coppia vera e propria, ma ad un'azione chimica secondaria.

La 3ª serie di determinazioni ha avuto per iscopo di dimostrare non soltanto la influenza della coppia sulla solubilità del piombo, ma anche la influenza del senso della corrente; poichè nella coppia Pb-Zn la corrente va dallo zinco al piombo, mentre nella coppia Pb-Sn la corrente va dal piombo allo stagno, ovvero in senso contrario: e ciò perchè la tensione elettromotrice del piombo è superiore a quella dello stagno, come apparisce dalla serie che qui sotto riporto.

Serie di Ayrton e Perry	Serie di Péclet
Zinco	Zinco
Carbone	Piombo
Ferro	Stagno
Piombo	Ferro
Stagno	Argento
Rame	Oro
—	Carbone
—	Antimonio
—	Bismuto
—	Rame

I dati analitici delle singole determinazioni della serie, e le medie, dimostrano che il piombo si scioglie in minor quantità dalla lamina posta nella coppia che non dalla lamina isolata; per cui anche il valore medio del rapporto anzidetto è più basso di quello della serie n. 1.

Dunque, quando la corrente va dal piombo allo stagno, o, più generalmente, quando va dal piombo ad un altro metallo o metalloide, essa è causa di una minore trasformazione del piombo e di un minore passaggio di prodotti di trasformazione nell'acqua.

Però, le cifre che indicano la solubilità dello zinco nella 1ª serie ci fanno dubitare della generalità di cotesta conclusione, perchè precisamente, in questo caso, la corrente va dallo zinco al piombo e, contuttociò, la quantità dello zinco che dalla lamina in coppia è passata nell'acqua non è inferiore ma eguale a quella passata nell'acqua dalla lamina isolata. Ed il dubbio si accentua ancora più per le determinazioni riportate nella 4ª serie, ove le differenze scompaiono, ovvero il piombo si scioglie in egual misura, sia che la lamina stia nella coppia, sia che si trovi sola. Nè si può sospettare che un'azione chimica intervenga a modificare i risultati della esperienza, come nella serie 2ª, perchè nessun segno di riduzione è apparso nel liquido e nessuna macchia è apparsa sulla lamina di stagno.

Oltre a ciò, sostituendo allo stagno nella coppia, in bicchieri separati, il carbone ed il rame, i quali nell'acqua, hanno una tensione elettromotrice che è molto inferiore a quella dello stagno, la quantità di piombo trasformata delle due lamine è stata pressochè eguale.

Quindi, i risultati di queste tre ultime serie discordano interamente da quelli della 3ª; il che induce alla convinzione che le discordanze, costantemente riscontrate in questa serie, non devono essere affatto attribuite alla direzione della corrente, ma sibbene a circostanze speciali che si sono costantemente riprodotte.

In ogni modo, anche ammesso che il senso della corrente abbia influenza sulla solubilità nell'acqua dei metalli disposti in coppia, questa solubilità

è tale che modifica grandemente le idee o le convinzioni dominanti in proposito, perchè o diminuisce, o non è affatto alterata, a seconda che la corrente vada in un senso o nell'altro.

Solubilità del piombo in lega collo stagno.

Le esperienze sono state limitate alla lega piombo-stagno a tre titoli diversi.

Il modo di sperimentare è stato identico a quello descritto per le coppie: cioè, in un *becher* di vetro di Jena, contenente 200 cmc. di acqua distillata, si sospendeva la lastra di lega, ed in un altro *bechers*, dell'identico diametro e contenente pure 200 cmc. di acqua distillata, si sospendeva una lastra di piombo puro di dimensioni identiche a quella di lega; ed ambedue si lasciavano così per 48 ore. Poi si estraevano le lamine, si trattavano nel modo indicato nelle esperienze sulle coppie, e nel liquido si determinava il piombo, trascurando lo stagno, perchè ricerche qualitative antecedenti mi avevano dimostrato che di questo metallo non si sciolgono se non minime quantità.

Il piombo e lo stagno che mi hanno servito per la preparazione delle leghe erano puri e della stessa provenienza di quelli che mi hanno servito per la preparazione delle coppie.

I risultati delle determinazioni sono raccolti nello specchietto seguente:

Numero d'ordine	Indicazioni	Pb disciolto dalla lega (1)	Pb disciolto dal piombo puro (2)	Piombo che avrebbe dovuto sciogliersi, facendo eguale a 100 il Pb che si è sciolto e notato nella colonna 2 (3)	Differenza tra i risultati inscritti nelle colonne 1 e 3 (4)	Rapporto $\frac{Pb_{lega}}{Pb_{puro}}$	Temperatura della esperienza
	Lega Pb 90 - Sn 10.						
1	Superficie immersa cm² 55,03	0,03109	0,05529	0,04976	0,01867	0,56	20°-22°
2		0,03767	0,06171	0,05553	0,01786	0,61	21 -24
3		0,03234	0,04627	0,04164	0,00930	0,69	20 -21
4		0,02995	0,04846	0,04361	0,01366	0,62	20 -21
5		0,03069	0,04764	0,04287	0,01218	0,64	20 -21
6		0,02872	0,05338	0,04804	0,01466	0,54	20 -21
	Media . . .	0,03174	0,05212	0,04691	0,01439	0,61	—
	Lega Pb 80 - Sn 20.						
1	Sup. immersa cm² 55,03	0,01423	0,06759	0,05407	0,03980	0,21	23°-24°
2		0,02175	0,04292	0,03434	0,01259	0,50	15 -16
3		0,02550	0,04408	0,03526	0,00976	0,57	12 -14
4		0,02619	0,04258	0,03406	0,00787	0,60	12 -14
5		0,02487	0,03951	0,03161	0,00674	0,62	14 -15
	Media . . .	0,02250	0,04733	0,03787	0,01535	0,50	—
	Lega Pb 50 - Sn 50.						
1	Sup. immersa cm² 55,03	0,00216	0,05208	0,02604	0,02388	0,04	21°-22°
2		0,00200	0,05522	0,02761	0,04217	0,04	21 -22
3		0,00187	0,05655	0,02833	0,04345	0,03	22 -25
4		0,00167	0,05003	0,02501	0,03835	0,03	22 -23
5		0,00221	0,05604	0,02802	0,02581	0,04	22 -23
	Media . . .	0,00198	0,05398	0,02700	0,03473	0,036	—

I risultati delle esperienze dimostrano che la quantità di ossido idrato di piombo che dalla lamina di lega passa in 48 ore nell'acqua non è affatto proporzionale alla quantità che di esso passa, nell'istesso tempo e nelle stesse condizioni, nell'acqua dalla lamina di piombo puro. Come pure non vi è proporzionalità tra la quantità di piombo trasformato e passato nella acqua di una lega, e quella delle altre. Per la qual cosa si può concludere che la quantità di piombo che passa nell'acqua da una lega non è affatto favorita dalla condizione fisica nella quale si trova il piombo stesso: anzi è ostacolata; e le traccie di metalli estranei poco solubili o poco ossidabili, quali si trovano nei metalli impuri ordinarî o non hanno influenza alcuna oppure ne hanno una piccola o piccolissima e contraria a quella supposta e creduta fino ad ora. Si può altresì concludere che le leghe non devono esser considerate, anche per il fatto della solubilità dei metalli componenti, come una serie ininterrotta, per ogni verso, di piccole coppie; perchè, in questo caso, il piombo avrebbe dovuto sciogliersi come nella coppia Pb-Sn, cioè in quantità proporzionale al piombo esistente nella lega ed a quello che si scioglie dalla lamina di metallo puro. Perciò le leghe devono essere considerate come individualità chimiche a sè, che diversificano, per le proprietà, dai singoli componenti e nelle quali i componenti stessi perdono un po' delle loro proprietà.

Conclusione.

Dalle esperienze esposte in questa Nota, si può concludere che la solubilità del piombo nell'acqua non è affatto influenzata favorevolmente dalla disposizione in coppia di questo con altri metalli o metalloidi, e che nemmeno è influenzata favorevolmente, sibbene molto sfavorevolmente, dalla lega collo stagno e forse con altri metalli e metalloidi.

Chimica — *Sulla riduzione del nitroprussiato sodico per mezzo dell'acido solfidrico* [1]. Nota di Domenico Venditori, presentata dal Socio E. Paternò.

In una Nota precedente [2] mi sono occupato della riduzione del ferricianuro potassico in soluzione acquosa concentrata, per opera dell'acido solfidrico. Ho potuto così correggere un'antica interpetrazione data da Williamson per tale processo di riduzione, il quale avviene secondo l'equazione

$$6\,Fe\,Cy_6K_3 + 3\,H_2S = 4\,Fe\,Cy_6K_4 + Fe\,Cy_6Fe\,K_2 + 6\,H\,Cy + 3\,S.$$

Riferisco nella presente Nota i risultati di analoghe ricerche da me estese al comune nitroprussiato $[Fe\,Cy_5(NO)]Na_2$, il quale differisce, come

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio Chimico del R. Istituto tecnico di Cosenza.
(2) Questi Rendiconti, *15*, (I), 370, 1906.

è ben noto, dal prussiato rosso, per contenere un gruppo (NO) in luogo di una molecola di cianuro alcalino. Appariva infatti interessante di indagare come la presenza del gruppo (NO) modificasse il processo di riduzione operato dallo idrogeno solforato, in confronto a quello sovra accennato, che si svolge con il prussiato rosso.

Dell'azione dell'acido solfidrico sopra la soluzione del nitroprussiato sodico, si sono nel passato occupati Roussin [1] e Pawel [2].

Ai tempi di Roussin, ben poco si sapeva intorno alla costituzione dei nitroprussiati, per quanto Gherardt avesse già dato per questi sali la formula oggi accettata. Le osservazioni fatte in proposito da Roussin sono perciò in gran parte basate su erronee ed incomplete conoscenze: tuttavia tale autore osservò che nella riduzione del nitroprussiato per mezzo del gas solfidrico si forma una certa quantità di ferro-nitrosolfuro sodico, di uno di quei sali scoperti appunto da lui ed ai quali oggi viene assegnata la formula: $[Fe_4(NO)_7S_3]Me$. Ciò indicava che il gruppo (NO) del nitroprussiato era in tutto od in parte utilizzato nel processo di riduzione per la formazione dell'eptanitrosolfuro sodico.

Pawel, conducendo acido solfidrico in una soluzione di nitroprussiato sodico, notò che si svolgeva acido cianidrico e si liberava solfo; si aveva inoltre la produzione di una sostanza insolubile (una miscela di verde e di bleu di Berlino), e si formava, come già aveva dimostrato Roussin, una certa quantità di ferro-nitrosolfuro sodico che comunicava alla soluzione l'intenso colore bruno-scuro, caratteristico dei nitrosolfuri di ferro. Per quanto le notizie fornite da Pawel intorno a questa reazione siano più complete di quelle di Roussin, non si conosceva tuttavia, fino ad oggi, alcun dato quantitativo che potesse meglio illuminare il processo di riduzione operato dall'acido solfidrico sopra il nitroprussiato sodico, processo che si svolge in maniera molto più complicata di quello offerto dal prussiato rosso, non ostante che la differenza fra la composizione del prussiato e quella del nitroprussiato sembri a prima vista poco spiccata.

Nelle esperienze di riduzione da me eseguite ho fatto reagire prolungatamente (per 5 o 6 ore) il gas solfidrico in eccesso sopra una soluzione acquosa di nitroprussiato sodico $[FeCy_5(NO)]Na_2$, al 10 %, mantenuta su bagno-maria bollente, entro una beuta intercalata fra bocce di lavaggio, in modo da evitare l'accesso dell'aria.

L'acido solfidrico provoca quasi subito in seno alla soluzione del nitroprussiato la formazione di una sostanza insolubile, verdastra, mentre il li-

(1) Ann. de Chim. et phys. [3], *52*, 285.
(2) Berichte, *1882*, pag. 2600.

quido acquista una colorazione bruno-marrone intensissima, propria dei ferronitrosolfuri. Seguitando l'azione dell'acido solfidrico, questa sostanza diviene bianco-giallognola, e tale si mantiene sino a che rimane sotto il liquido solfidrico: si svolge contemporaneamente acido cianidrico, si libera solfo, ed insieme col nitrosolfuro passano in soluzione forti quantità di ferrocianuro sodico. Filtrando si ha quindi una parte solubile (nitrosolfuro e ferrocianuro sodico), ed una parte insolubile (zolfo e composti cianurati complessi del ferro).

Parte solubile. — Dalla soluzione acquosa venne completamente asportato il ferronitrosolfuro mediante ripetute estrazioni con etere. La soluzione eterea del nitrosolfuro, evaporata nel vuoto, fornì bellissimi cristalli aghiformi, che, ricristallizzati sciogliendoli in poca acqua, possedevano la composizione $[Fe_4(NO)_7S_3]Na \cdot 2H^2O$ del ferronitrosolfuro, come risulta dalle seguenti analisi:

	Trovato			Calcolato per
	I	II	III	$Fe_4(NO)_7S_3Na \cdot 2H_2O$
F	37.84	—	—	38
Na	4,30	—	—	3.91
S	—	13.93	—	14.54
N	—	—	16,17	16,67

Con ciò rimane confermato che il ferronitrosolfuro ottenuto dal nitroprussiato per opera dell'acido solfidrico, è realmente del tipo comune degli eptanitrosolfuri, scoperti da Roussin, e da Pawel interpetrati per la prima volta secondo la formula oggi accettata.

Nella soluzione acquosa, esaurita con etere, rimane disciolto il ferrocianuro sodico, della cui presenza non fanno cenno nè Roussin, nè Pawel.

Precisati per tal modo in linea qualitativa i componenti della parte solubile in acqua, ho voluto indagare in quali proporzioni essi si formassero in rapporto all'originario nitroprussiato. Partendo da varie quantità pesate di nitroprussiato $[FeCy_5(NO)]Na_2, 2H_2O$, polverizzato e seccato su cloruro di calcio, ho ripetuto, come sopra, il processo di riduzione per mezzo del gas solfidrico. La soluzione eterea del ferronitrosolfuro veniva evaporata all'aria e poi nel vuoto in capsula tarata, fino a costanza di peso. La soluzione acquosa, dopo l'esaurimento con etere, per evaporazione era ridotta a piccolo volume e quindi filtrata e portata a secco su bagno maria, in piccola capsula tarata; seccata quindi in stufa a 100°-105° fino a costanza di peso: in tal modo si pesava il ferrocianuro anidro.

Da 100 parti di nitroprussiato $FeCy_5(NO)Na_2 \cdot 2H_2O$, in soluzione al 10 %, si ottennero:

	Nitrosolfuro	*Ferrocianuro*
I	14,11	41,72
II	14,01	41,65
III	12,34	43,63
IV	13,35	42,31

Come media si ha che da 100 parti di nitroprussiato si ottengono 13,45 parti di nitrosolfuro $Fe_4(NO)_7S_3Na$, e 42,3 parti di ferrocianuro $FeCy_6Na_4$.

In riguardo alla formazione del nitrosolfuro, se tutto l'azoto che trovasi nel nitroprussiato sotto forma di molecola satura (NO) passasse a formare il nitrosolfuro, si sarebbe dovuto avere il rapporto

$$7FeCy_5(NO)Na_2, 2H_2O \longrightarrow Fe_4(NO)_7S_3Na$$

cioè, da 100 parti di nitroprussiato circa 25 parti di nitrosolfuro, mentre sperimentalmente si ha presso a poco la metà di questo valore. Parte dello azoto sfugge quindi, o come protossido di azoto, o come azoto, giacchè nei prodotti della riduzione non si riscontra ammoniaca.

Circa la formazione del ferrocianuro sodico, come ho detto, 100 parti di nitroprusssiato $FeCy_5(NO)Na_2, 2H_2O$ dànno 42,3 parti di $FeCy_6Na_4$, il che è vicinissimo al rapporto di 5 molecole di nitroprussiato per 2 molecole di ferrocianuro: rapporto diverso da quello da me trovato, come sopra è detto, per cui da 6 molecole di ferricianuro $FeCy_6K_3$ si ottengono invece 4 molecole di ferrocianuro $FeCy_6K_4$. Basta questo solo dato per ben comprendere come la riduzione del ferricianuro per opera dell'idrogeno solforato proceda in modo fondamentalmente diverso da quella del nitroprussiato.

Parte insolubile. — La sostanza insolubile bianco giallognola, appena raccolta su filtro ed in contatto coll'aria, assume un colore azzurro che va facendosi sempre più intenso. Venne ben lavata su filtro, prima con acqua lievemente solfidrica, poi con alcool ed etere: estratta quindi in Soxhlet con solfuro di carbonio, fu seccata nel vuoto su acido solforico. La quantità che di tale sostanza si forma, è notevole: per ripetute prove da me eseguite, ho trovato che, per 100 parti di nitroprussiato $FeCy_5(NO)Na_2.2H_2O$, ne prendono origine circa 33 parti (media 33,15). All'analisi qualitativa mostrò contenere Fe, Na, CN, ed H_2O. Trattata con acido cloridrico concentrato, a debole calore, se ne asporta in soluzione una sostanza verde che può riprecipitarsi con acqua, nel mentre rimane indisciolta una sostanza polverosa bleu. Molto probabilmente, essa è perciò formata da un miscuglio di due diversi composti, l'uno bleu, l'altro verde. Pawel (loc. cit.) ha creduto infatti che questa sostanza insolubile sia formata da una miscela di verde di Ber-

lino e bleu di Berlino, senza accennare però al modo con cui è riuscito a separare tra loro queste due sostanze. Ad onta di ripetuti tentativi, non sono riuscito a trovare, oltre l'acido cloridrico concentrato alcun altro mezzo atto a produrre una conveniente separazione nella suddetta sostanza. Non ho perciò ritenuto opportuno di operare con acido cloridrico concentrato, il quale, più che una separazione d'indole fisica, può produrre, nel caso in questione, una profonda alterazione della sostanza originaria. Dato che nessuna prova rigorosa sta a dimostrare che essa sia una miscela, ho perciò senz'altro analizzato la sostanza complessa quale si ottiene dal processo di riduzione, allo scopo di stabilire almeno i rapporti che esistono tra i suoi componenti. Ho ottenuto i seguenti risultati analitici:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Fe	31,99	32,05	32,39	—	—	—	—	—
Na	7.80	7,95	7,59	—	—	—	—	—
N	—	—	—	25,68	25,73	25,38	—	—
H_2O	—	—	—	—	—	—	12,79	13,17

L'acqua venne determinata riscaldando (entro canna di vetro) la sostanza mescolata con ossido di piombo e raccogliendola in tubi a cloruro di calcio.

Dai risultati analitici ora riportati, i quali, come vedesi, mostrano una notevole concordanza, si desumono i seguenti rapporti atomici e molecolari:

$$5\,Fe : 16\,(CN) : 3\,Na : 6\,H_2O.$$

Mi riserbo ulteriori indagini intorno a questo prodotto complesso che si forma in così notevole quantità per l'azione dell'acido solfidrico sovra il nitroprussiato. Vedesi, in ogni modo, come questa riduzione proceda in maniera molto più complessa di quella che si ha col prussiato rosso, in cui, quale sostanza insolubile, si forma soltanto il ferrocianuro ferroso-potassico $[Fe(CN)_5]FeK_2$.

La presenza di un solo gruppo (NO) nel complesso dei prussiati porta perciò a modificazioni molto profonde nella maniera di comportarsi di questi sali. Dai dati finora raccolti non è possibile stabilire l'equazione che rappresenta in maniera completa la demolizione del nitroprussiato per opera dell'acido solfidrico: ma da essi risulta assodato: 1°) che in tale reazione si formano considerevoli quantità (più del 40 %) di ferrocianuro alcalino, in analogia con quello che avviene riducendo in identiche condizioni il prussiato rosso, la qual cosa era sfuggita completamente ai precedenti sperimentatori Roussin e Pawel; 2°) che non tutto l'azoto contenuto nel nitroprussiato si trasporta nella formazione del ferronitrosolfuro, ma anzi ne sfugge una considerevole quantità (circa la metà), in maniera non ancora precisata (N_2O od N_2).

Occorrono, naturalmente, ulteriori ricerche in proposito, dirette specialmente a studiare i prodotti gassosi che si svolgono, ricerche che ho in corso e sulle quali presto tornerò a riferire, considerato che, più che stabilire la molto complicata equazione generale del processo, importa di precisare il bilancio esatto dell'azoto contenuto sotto forma di (NO) nell'originario nitroprussiato, e che solo parzialmente partecipa alla formazione del nitrosolfuro.

Agronomia. — *Sull'emendamento di un terreno agrario presso Roma.* Nota di G. DE ANGELIS D'OSSAT, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Botanica. — *Ricerche embriologiche su alcune « Dianthaceae ».* Nota della signorina dott. ROSA PEROTTI, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Mi sono occupata dello sviluppo del sacco embrionale e dell'embrione di alcune *Dianthaceae* spontanee. Due di esse appartengono alla tribù delle ALSINOIDEAE: *Stellaria media* Cir. e *Cerastium glomeratum* Thuill: le altre alla tribù delle SILENOIDEAE: *Lychnis dioica* L., e *Silene Cucubalus* Vib. (*Lychnideae*), *Tunica prolifera* Scop. e *Gypsophila Saxifraga* L. (*Diantheae*). Esaminai anche il sospensore di *Saponaria officinalis* L. per constatare se la sua struttura corrispondesse a quella del sospensore delle due Diantee soprariccordate.

Debbo premettere all'esposizione dei risultati delle mie ricerche alcune notizie bibliografiche, le quali hanno uno stretto legame con essi.

L. S. Gibbs, in base a ricerche eseguite sullo sviluppo e la struttura del seme di numerose Alsinoidee [1], fra le quali figurano la *Stellaria media* Cir. e il *Cerastium glomeratum* Thuill., ritiene di poter affermare che nelle specie da lei studiate la cellula madre sia sempre sottoepidermica e dia origine direttamente al sacco embrionale, comportandosi così come in alcune Gigliacee ed in altre piante. Rileva inoltre nella sottotribù delle *Alsineae* la presenza di un sospensore caratteristico che già molti anni or sono richiamava l'attenzione di studiosi), filamentoso, fornito di una voluminosissima

[1] L. S. Gibbs, *Notes on the development and structure of the seed in the « Alsinoideae »*. Annals of Botany, vol. XXI, 1907.

cellula basale, che si può supporre abbia qualche importanza nell'assorbimento di materiali nutritizî per l'embrione sul principio del suo sviluppo.

Un'altra particolarità interessante, dal mio punto di vista, è quella osservata da M. T. Cook in *Agrostemma Githago* L. [1] e riferentesi alla esistenza, nel medesimo ovulo, di due, o tre (raramente una) cellule archesporiali ipodermiche, una sola delle quali dà però origine alle megaspore, mentre le altre degenerano.

Le ricerche fatte mi condussero ad alcune conclusioni, che mi sembrano non prive d'interesse ed alle quali io accennerò qui brevemente, riserbandomi di riportarle con maggiori dettagli in un prossimo lavoro, che verrà pubblicato negli *Annali di botanica* del prof. Pirotta, dove saranno pure riprodotti alcuni disegni e fotomicrogrammi.

A) Un primo fatto riguarda l'origine del sacco embrionale. Dalle mie ricerche risultò che:

1°. La cellula madre, contrariamente all'opinione della Gibbs, non è direttamente sottoepidermica in *Stellaria media*, nella quale invece la cellula archesporiale sottoepidermica si divide tangenzialmente in due cellule, l'esterna delle quali, per divisione normale alla precedente, produce due nuove cellule più piccole, mentre l'interna diventa cellula madre.

2°. In *Cerastium glomeratum* la cellula madre è, in realtà, ipodermica.

3°. Nelle due Alsinee sopracitate, nelle quali la Gibbs ritiene si abbia soppressione della tetradogenesi, si verifica tale processo: infatti la cellula madre, anzichè trasformarsi direttamente in sacco embrionale, produce una pila di quattro o anche tre megaspore, la più profonda delle quali è la megaspora fertile.

4°. In *Lychnis dioica*, *Silene cucubalus*, *Tunica prolifera*, *Gypsophila Saxifraga*, si ha, come in *Stellaria media*, una cellula madre non ipodermica, da cui provengono, in seguito a due o tre divisioni trasversali, le megaspore.

B) Un secondo fatto è in relazione con quello rilevato dal Cook in *Agrostemma Githago*, e si riferisce alla possibilità dell'esistenza di più cellule madri ed anche di più sacchi embrionali in una sola nucella. A questo riguardo dirò che:

1°. In *Stellaria media*, *Lychnis dioica*, *Silene Cucubalus*, *Cerastium glomeratum*, la cellula archesporiale sottoepidermica non si differenzia per aspetto — e, di frequente, anche per dimensioni — dalle cellule circostanti. Non posso dire come si comportino a questo riguardo *Tunica prolifera* e *Gypsophila Saxifraga*, non essendomi accaduto per esse di sezionare abbozzi ovulari giovanissimi.

[1] M. T. Cook. *The development of the embryo-sac and embryo of «Agrostemma Githago»*. The Ohio Naturalist, vol. III, n. 4, an. 1903.

2°. In *Cerastium glomeratum* la cellula ipodermica assile, in *Stellaria media* e *Lychnis dioica* la cellula interna delle due provenienti da essa prende di solito prestissimo il sopravvento sulle contigue, dalle quali si differenzia non solo per dimensioni, ma anche per aspetto.

3°. In casi veramente eccezionali accade che in ovuli di *Stellaria media* più cellule s'ingrandiscano e acquistino un aspetto caratteristico, simile a quello delle cellule madri. Non vidi però mai, in questa specie, più di una cellula entrare in sinapsi.

4°. In *Silene Cucubalus*, di frequente, più cellule (fino a sei) della serie interna, fra le due prodottesi in seguito a segmentazione delle sotto-epidermiche, raggiungono dimensioni di parecchio superiori a quelle delle cellule circostanti: tuttavia, solo il nucleo di una, o, due, o al massimo, tre, passa per lo stadio di sinapsi.

5°. Di rado negli ovuli di alcuni ovarii, di frequente in quelli di altri, si producono due o, per vera eccezione, tre tetradi, la cellula inferiore di ciascuna delle quali, in alcuni casi, germina. Per lo più i sacchi, che in tal modo si producono in una medesima nucella, non si trovano nello stesso grado di sviluppo, e di frequente palesano segni di degenerazione.

6°. I fatti che ho esposti, ai quali va unito quello descritto dal Cook per l'*Agrostemma Githago*, potrebbero nel loro insieme indurci alla supposizione, che i progenitori delle Diantacee abbiano avuto un archesporio pluricellulare.

C) Mi resta ora da esporre un terzo ed ultimo fatto, riferentesi in particolare al sospensore di *Stellaria media*.

1°. Il sospensore in *Stellaria media*, *Cerastium glomeratum*, *Lychnis dioica* e *Silene Cucubalus*, è costituito da un'enorme cellula basale e da una pila di piccole cellule. In *Tunica prolifera*, *Gypsophila Saxifraga* e *Saponaria officinalis*, anche la cellula vicina s'ingrandisce considerevolmente, e le piccole cellule sono in numero minore: struttura analoga ha il sospensore di tre altre *Dianthеae*, che appartengono al genere *Dianthus* (*D. barbatus* L., *D. plumarius* L., *D. Caryophyllus* L.), secondo i dati del Tulasne (1).

2°. Nella cellula basale del sospensore di *Stellaria media*, oltre ad un enorme vacuolo che si produce sempre nella sua parte superiore (e, questo, anche nelle altre specie studiate da me o dalla Gibbs), appaiono, quando l'embrione è ancora giovanissimo, dei piccoli vacuoli, assai numerosi, nei quali cominciano ben presto a formarsi grani di materiali di riserva azotati, che dànno le reazioni degli albuminoidi, e, fra queste, specialmente la xantoproteica. Essi sono costituiti, a completo sviluppo, da una parte

(1) Tulasne, *Nouvelles études d'embryogénie végétale*. Ann. scienc. natur., vol. IV, serie 4ª, an. 1855.

mediana, di forma un po' angolosa, che si colora con verde d'iodio o con safranina e che io interpreterei come un cristalloide, e da una periferica, la quale assorbe l'orange *g*. Questi grani, in base alla loro natura chimica, alla loro struttura, al loro comportamento sotto l'azione dei reattivi coloranti, ed al loro modo di produzione, si possono considerare come grani d'aleurona. Un fatto simile fu descritto dal Buscalioni [1] nel sospensore di *Phaseolus multiflorus*.

3°. Il sospensore, soprattutto per mezzo della sua cellula basale, ha perciò, in *Stellaria media*, non solo l'ufficio di assorbire materiale nutritizio per l'embrione, ma anche quello di funzionare come un vero e proprio magazzino di riserva di materiali azotati con struttura di grani d'aleurona, i quali sono ben presto assorbiti dall'embrione insieme con l'organo in cui si sono prodotti.

Patologia vegetale. — *Ancora sull'inquinamento del terreno con sostanze nocive prodotte da funghi parassiti delle piante.* Nota di E. Pantanelli, presentata dal Socio G. Cuboni.

Esperienze analoghe a quelle fatte con le culture pure di *Sclerotinia Libertiana*, di cui si parlò nella precedente Nota, furono eseguite nel 1912 adoperando culture di *Fusarium incarnatum*. Questo fungillo era stato isolato da piante di medica gravemente deperite, tolte da un medicajo affetto da « stanchezza ». La regione del colletto di queste piante, che all'esterno non mostravano alcuna traccia di parassiti, era invasa dal micelio di questo fungo, come accade per i piselli ed altre leguminose affette da *Fusarium vasinfectum* (malattia d. S. Giovanni).

Il *F. incarnatum* fu coltivato sopra una gelatina nutritizia eguale a quella già adoperata per la *Scl. Libertiana*, solo che invece di estratto di fava fu adoperato estratto di regione del colletto di erba medica. Tale gelatina viene totalmente liquefatta dal *F. incarnatum* in circa due mesi a temperatura della stanza (15-20° C.). Il substrato liquefatto è allora del tutto simile a quello di *Scl. Libertiana*, ma molto più alcalino (fino a 15 cc. di H_2SO_4 $^1/_{10}$ norm. per 100 cc.) e puzza fortemente di amine. Anche il succo miceliare è nettamente alcalino. Per uccidere i conidii e le clamidospore, questo succo fu tenuto in autolisi con cloroformio per 5 giorni, e si dovette poi allontanare il cloroformio su bagnomaria a 40°. I semi germinavano su carta bibula. Riporto alcune prove fra le meglio riuscite:

[1] Luigi Buscalioni, *Contribuzione allo studio della membrana cellulare*. Malpighia, anno VI, vol. VI, 1892

	Lupinella		Trifoglio		Medica		Ginestrino	
	Sem.	Germ.	Sem.	Germ.	Sem.	Germ.	Sem.	Germ.
A. Controllo	100	85	200	149	200	138	250	166
B. Succo miceliare (alcalino), crudo	»	75	»	0	—	—	—	—
C. Succo miceliare neutralizzato, crudo	»	80	»	99	»	113	»	42
D. Succo miceliare neutralizzato, riscaldato . . .	»	78	»	108	»	105	»	46
E. Estratto del residuo miceliare (1), neutr., crudo .	»	66	»	45	—	—	—	—
F. Liquido culturale neutralizzato, crudo	»	66	»	60	»	46	»	34
G. Liquido culturale neutralizzato, riscaldato . . .	»	57	»	73	»	70	»	32

Il succo miceliare naturale, alcalino, fu esiziale al trifoglio, mentre la lupinella (*Onobrychis sativa*) ne soffrì poco: con la neutralizzazione perdette molto della sua tossicità. Il riscaldamento lo rese anche meno nocivo per il trifoglio, mentre la medica tollerava meglio il succo crudo (cf. esp. preced.); per il ginestrino e la lupinella aveva la medesima tossicità prima e dopo il riscaldamento. La polpa residuale conteneva ancora materie nocive, che furono estratte dall'ammoniaca diluita. Infine il liquido culturale aveva un potere tossico molto più elevato del succo miceliare; il riscaldamento lo diminuì leggermente per il trifoglio e la medica, lo aumentò per la lupinella.

Esperienze analoghe furono fatte con semi fatti germinare in pozzolana sterile, di lupinella, ceci, trifoglio e medica; i resultati furono sempre concordi quanto alla tossicità relativa dei preparati.

Nel corso di queste prove si osservarono alcuni altri fatti interessanti.

I liquidi culturali di *Fus. incarnatum* acquistano continuamente in tossicità con l'invecchiare della cultura, mentre la tossicità del micelio diminuisce continuamente. Nei primi tempi il fungo elabora anche sostanze velenose distruggibili col riscaldamento, le quali poi più tardi tendono a scomparire ed anzi le sostanze distruggibili col calore tolte alle vecchie culture (4-5 mesi) hanno piuttosto un effetto stimolante (o antitossico?) sui semi delle piante ospiti.

La mancata germinazione in presenza di questi liquidi tossici è dovuta solo in parte a soppressione della potenza germinativa; se si lavano accu-

(1) Dopo spremuto il succo, la polpa residuale del micelio fu estratta con egual peso di ammoniaca all'1 %.

ratamente i semi alla fine dell'esperienza e si pongono a germinare in altre camere sterili con acqua pura, una parte di essi germina. Questi preparati di tossici fungini hanno quindi una duplice azione sui semi delle piante ospiti, in parte agiscono come veri veleni, in quanto tolgono al plasma germinale la facoltà di crescere o addirittura l'uccidono, in parte invece si comportano come inibitori esterni della germinazione. L'analisi di queste azioni è riserbata ad ulteriori esperienze.

Si osservò ancora, che i semi immersi anche per poche ore nel liquido culturale crudo di *Fus. incarnatum* subiscono una tale alterazione, che pur lavandoli accuratamente e mettendoli in camere umide pulite (non sterili) diventano facile preda di muffe banali, pur germinando in proporzione normale. Anche questo fatto ha importanza per spiegare certi casi di attacco di piante in natura da parte di fungilli che il patologo esita a considerare come parassiti.

Infine fu tentato lo studio della natura delle sostanze nocive elaborate dal *Fus. incarnatum*, adoperando i liquidi esterni di culture di due e quattro mesi. Una parte fu precipitata con alcool al 70 % e ridisciolta in acqua fino ad $^1/_5$ del volume primitivo (*a*). Un'altra porzione fu precipitata con acqua limpida di calce, ma dette scarsissimo precipitato: scarsezza di acido ossalico. Il precipitato fu raccolto, ridisciolto in HCl diluito, fino a reazione debolmente acida, e riportato ad $^1/_5$ del volume primitivo (*b*). Una terza porzione fu distillata in presenza di un lieve eccesso di soda caustica (ammoniaca e basi volatili), il distillato fu raccolto in H_2SO_4 $^1/_{10}$ norm., aggiunto a grado a grado in modo che il distillato rimase sempre leggermente acido, e fu riportato al volume primitivo (*c*). Il residuo della distillazione (veleni fissi) fu riportato al volume primitivo (*d*).

Infine la maggior porzione fu manipolata secondo il classico metodo di Brieger (1885), ossia fu leggermente acidificata con HCl e concentrata su b. m. fino a consistenza sciropposa, indi estratta con alcool assoluto, in cui si sciolse quasi completamente. Scacciato l'alcool, il residuo fu ridisciolto in acqua fino al volume primitivo (*e*). Tutti questi preparati furono fatti agire nel modo solito. Es.:

	Lupinella			Trifoglio		
	Seminati	Germinati (4 mesi)	Germinati (2 mesi)	Seminati	Germinati (4 mesi)	Germinati (2 mesi)
Controllo	100	82	82	150	100	100
a (precipitato alcoolico)	»	80	74	»	81	66
b (precipitato $Ca(OH)_2$) . . .	»	59	36	»	67	49
c (distillato)	»	5	68	»	0	56
d (residuo d. distillazione) . .	»	0	32	»	0	29
e (basi salificate)	»	0	1	»	0	2

Le sostanze velenose precipitate con l'alcool (vere tossine di natura albuminale o nucleoproteica) compaiono nel liquido culturale (forse sono in parte prodotti della fluidificazione della gelatina), ma diminuiscono con l'età della cultura e lo stesso avviene per gli acidi (essenzialmente acido ossalico) precipitabili con acqua di calce. Invece aumentano i veleni volatili, specialmente quelli di natura aminica, ed anche i veleni fissi. Con l'invecchiamento della cultura pare invece che la massa principale di questi veleni sia costituita da basi azotate, che formano cloridrati solubilissimi.

Siccome l'accumulo di questi composti avviene dopo la morte del micelio, essi debbono la loro origine a scomposizioni enzimatiche postmortali, le quali pare che tendano a dare basi sempre più velenose di quelle che aveva

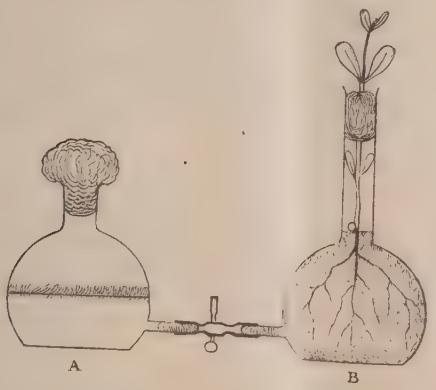


Fig. 1.

emesso il fungo in vita. D'altra parte con la morte di questo scompaiono le materie nocive di natura complessa e si potrebbe ritenere che le basi velenose accumulatesi nel substrato fossero in parte preformate nelle molecole del composto proteico tossico e che se ne liberino poi lentamente per idrolisi.

Sono tutte questioni che meritano di essere studiate con precisione; un vasto campo si apre qui anche per la chimica descrittiva (1).

Resta intanto provato, che anche *il Fus. incarnatum elabora composti tossici di varia natura, fra cui in ultima analisi predominano basi azotate volatili e fisse, le quali impediscono la germinazione dei semi e offendono le radici di varie leguminose.*

Restava a sapersi, se questi funghi producono effetti simili anche lasciando che i loro prodotti diffondano naturalmente nel terreno. A questo scopo servirono due dispositivi. Il primo metodo, come indica la figura 1,

(1) Talune ricerche a questo proposito si debbono a Zellner, Anz. Wien. Akad., 1911; cfr. anche la ricca letteratura sui veleni dell'*Asp. fumigatus*, delle muffe del mais guasto, della segala cornuta, del *Lolium temulentum*, etc.

consiste nel mettere in comunicazione la gelatina culturale del fungo (pallone *A*). dopo la fluidificazione. con la sabbia (pozzolana) sterile in cui è allevata la pianta (pallone *B*). Siccome il micelio sta in superficie, non vi è pericolo che passino conidii del fungo da *A* in *B*. tanto più che i tubuli di congiunzione (*a* e *b*) sono ostruiti da ovatta. L'esperienza ha mostrato che dopo avere aperta la comunicazione solamente i componenti del substrato liquefatto di *A* diffondono in *B*. producendo rapidamente la morte della pianta. Ciò è stato osservato con *Fusarium niveum* su cocomero, *Sclerotinia Libertiana* su fava, *Fusarium incarnatum* su lupinella.

Il metodo è elegante. ma ingombrante e assai lungo. Il secondo metodo più semplice, ma più esposto ad inquinamenti. consiste nel seppellire una cultura del fungo su agar, entro grandi scatole Koch. con uno strato di 2 cm. di terra umida sterilizzata. Alcune scatole si pastorizzano poi in toto tenendole per 3 ore entro una stufa ad acqua a 50°. Occorre assicurarsi con l'esame microscopico se il micelio, conidii e clamidospore del fungo sono morti (*c*). Altre scatole non si pastorizzano (*b*); infine altre ancora portano solamente agar sterile e terra sterile (*a*). In tutte si gettano semi preparati nel solito modo. Es.

	Lupinella		Trifoglio	
	Seminate	Sviluppate	Seminate	Sviluppate
a) Controllo	100	82	250	248
b) *Fus. incarn.* vivente nel sottosuolo	»	2	»	31
c) » » pastorizzato » »	»	9	»	22

Le radici delle piante seminate nel terreno infetto da *Fusarium* vivente erano amputate a 1 o 2 mm. dal seme e le piante ancora vive resistevano grazie alla produzione di radici avventizie dal fusto. Invece nelle culture con *Fusarium* pastorizzato le radici erano arrestate nello sviluppo ed imbrunite alla punta, ma non amputate e mancava la produzione di radici avventizie.

L'esame del materiale fissato in liquido di Carnoy mostrò la presenza di ife fungine nella superficie di amputazione delle radici delle prime piantine, ma nelle scatole pastorizzate non si trovò traccia d'infezione e i tentativi di isolamento del *Fusarium* dalla terra e dall'agar sottostante non dettero resultato.

I resultati di questo metodo collimano con quelli delle culture accoppiate. per cui emerge già da queste prime esperienze che *dal micelio di questi funghi o dal loro substrato*. che in condizioni naturali sarebbe la parte di pianta attaccata. *si possono spargere per la terra circostante sostanze nocive che arrestano l'accrescimento delle radici o addirittura la germinazione dei semi di piante similari.*

Biologia. — *Sulla modificabilità delle abnormi costanti energenetiche in biologia (pressione osmotica e reazione attuale del siero).* Nota del prof. M. Segale, presentata dal Socio B. Grassi.

Fisiologia. — *Contributo a lo studio della genesi della fatica.* Nota di Gaetano Viale, presentata dal Socio P. Foà.

Le precedenti Note saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Fisica terrestre. — *Le indicazioni del sismografo all' U. C. di Meteorologia e Geodinamica al Collegio Romano in relazione con un disastro edilizio in Roma.* Nota di G. Agamennone, presentata dal Socio E. Millosevich.

Nella seduta del 4 gennaio 1891 il compianto prof. P. Tacchini ebbe a comunicare all'Accademia la ripercussione sopra un sismografo, da me installato per esperienze nella torretta del Collegio Romano, dell'esplosione simultanea d'una quindicina di mine nell'alveo del Tevere nei pressi di Ponte Sisto, e perciò ad una distanza di un buon chilometro dallo strumento (1). E nella seduta del 10 maggio successivo non mancò dal riferire altresì sul comportamento di altri apparati sismici, a me affidati, in occasione del tremendo scoppio della polveriera di Vigna Pia, ad una distanza di ben 4 km. dal Collegio Romano (2).

Credo ugualmente interessante di far ora conoscere gli effetti prodotti dal crollo d'un grosso muro sopra un modesto sismografo, in azione fin dall'agosto 1909 nell'atrio dell' Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica e sotto la mia alta sorveglianza, quello stesso strumento che registrò con

(1) P. Tacchini, *Sulla sensibilità di cui possono essere suscettibili i sismometrografi.*

(2) P. Tacchini, *Sulle indicazioni dei barografi e dei sismografi in occasione dello scoppio della polveriera presso Roma.*

ampie tracce la scossa di Roma del 31 agosto 1909 e quella dei colli Laziali del 10 aprile 1911 (1).

Il disastro edilizio avvenne la mattina dell'8 gennaio 1913 in via del Tritone presso il crocevia con via Due Macelli, e precisamente in un'area fabbricabile tra via del Tritone e via Francesco Crispi (già via s. Giuseppe a Capo le Case). A causa d'un notevolissimo dislivello nel terreno, era stato costruito un grande muraglione, destinato a doppio uso, e cioè a sostenere il terrapieno posteriore ed a costituire il muro d'un nuovo palazzo da erigersi nell'area predetta. Questo muraglione aveva una lunghezza d'una sessantina di metri ed un'altezza di ben 20 metri; il suo spessore, d'un paio di metri alle fondamenta, andava diminuendo fino alla sommità. Ammesso uno spessore medio di quasi m. 1,25 e supposta una densità media uguale a 2, il peso totale del muraglione sarebbe stato dunque di 3000 tonnellate! Poichè il disastro avvenne quando ancora era notte, e per di più non fu presenziato da persona alcuna, è difficile poter descrivere le modalità con le quali si svolse; è però verosimile, data la solidità del muraglione costruito a regola d'arte e senza economia, che il medesimo siasi abbattuto tutto di un pezzo e che nel rovesciamento abbia urtato, con la sua estremità, la parte posteriore d'una casa in via del Tritone, provocando il crollo immediato di tre piani di abitazione di faccia al muraglione. Secondo alcune voci, che vorrebbero escludere l'urto diretto, il tonfo stesso delle 3000 tonnellate di materiale avrebbe prodotto un siffatto scuotimento nel suolo da provocare il crollo della vicina casa: ma, data appunto la piccola distanza tra la medesima ed il muraglione e la notevole altezza di questo, è probabile che l'urto diretto sia stato la causa prima dell'immane disastro, nel quale perdettero la vita una dozzina di persone e ne rimasero ferite varie altre più o meno gravemente. Da informazioni da me assunte, il materiale appartenente alla casa crollata sarebbe stato ben poca cosa in confronto di quello spettante al muraglione, forse poco più d'un centinaio di tonnellate, tenuto conto del piccolissimo spessore dei muri.

Tanto le case che sorgono sull'ultimo tratto di via Due Macelli, quanto quelle che si trovano sulle salienti vie di Francesco Crispi e di Capo le Case, tremarono dalle fondamenta all'istante del terribile tonfo, ed un rombo formidabile, sinistro e prolungato fu udito dagli abitanti di quei paraggi, de' quali alcuni pensarono, lì per lì, al terremoto, ed altri ad uno scoppio. Negli edifici circostanti non mancò qualche crepa ai muri e si rovesciarono dei soprammobili, come per una vera e forte scossa sismica.

Da una minuziosa inchiesta da me eseguita nel pomeriggio dello stesso giorno e l'indomani mattina, entro un raggio per lo meno di mezzo chilo-

(1) G. Agamennone, *Il terremoto Laziale del 10 aprile 1911* (Rend. della R. Accademia dei Lincei, seduta del 4 febbraio 1912.

metro, mi è risultato che lo scuotimento del suolo, sotto forma di vibrazione, o di sussulto o di ondulazione a seconda dei casi, fu sentito verso ENE in quasi tutte le case che circondano piazza Barberini e perfino all'*Hôtel Bristol*, al Convento de' Cappuccini in via Veneto, e pare anche in una casa in via S. Basilio, a circa 360 metri di distanza; verso E in qualche casa in via Quattro Fontane presso l'imboccatura in piazza Barberini; verso SW fino a piazza Trevi (Palazzo Castellani) a circa 300 metri; verso W in via di S. Andrea delle Fratte e fino a via del Pozzetto a circa 280 metri; verso NW in via Due Macelli fino a quasi 250 metri verso piazza di Spagna, dove sembra che nulla sia stato avvertito; e finalmente verso NNW fino all'estremità di via Gregoriana (m. 350) verso Trinità de' Monti, ed in quasi tutte le case di via Sistina. Senza escludere la possibilità che qualche persona, in eccezionali condizioni di quiete e dimorante in piani elevati, abbia potuto percepire una qualche lievissima ondulazione ad una distanza alquanto più notevole di quelle sopra riportate, non si andrà molto lungi dal vero ritenendo che l'estremo limite di ripercussione del crollo sia costituito da una circonferenza di circa 350 metri di raggio; sicchè l'area totale, posta in maggiore o minore scuotimento, si può calcolare a quasi 400.000 m², **ossia quaranta ettari.**

* * *

A quasi 700 metri dal luogo del disastro funzionava il sismografo del Collegio Romano, e perciò ad una distanza quasi doppia del limite estremo a cui i sensi dell'uomo avvertirono la debole ripercussione del crollo; e tuttavia non mancò dal registrare distintamente, sebbene con lievissime tracce, il passaggio delle onde prodotte nel suolo. Ecco il risultato dell'analisi da me stesso eseguita sul sismogramma di questo piccolo *pseudo-terremoto* e che io rendo di pubblica ragione, col permesso cortese del chiarissimo prof. L. Palazzo, direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica, **al quale appartiene il sismografo.**

Sopra entrambe le componenti l'inizio della perturbazione ha cominciato concordemente a $4^h\,25^m\,14^s = 2^s$ con onde evanescenti di c. 1^s di periodo, a cui ben presto si sovrappongono altre più rapide ($0^s,3$ c). Sulla NE ha luogo già un primo massimo d'appena $0^{mm},1$ intorno $4^h\,25^m\,16^s$, seguìto da altro consimile a $4^h\,25^m\,17^s$. Quasi subito dopo, il tracciato torna evanescente dapprima con le onde rapidissime, poi con quelle di c. 1^s di periodo **le quali sono visibili a grande stento fin verso $4^h\,25^m\,37^s$.**

Sulla NW il massimo ($0^{mm},15$ c.) avviene a $4^h\,25^m\,17^s$ dopo il quale il movimento decresce piuttosto rapidamente con onde di c. $0^s,6$ di periodo, poi lentamente con onde di 1^s c. di periodo, le quali svaniscono insensibilmente pure **verso $4^h\,25^m\,37^s$.**

Dai predetti dati possiamo concludere quanto segue:

1°. Il movimento effettivo del suolo dev'essere stato realmente assai piccolo, tenuto conto dell'amplificazione del sismografo la quale è d'una trentina di volte. Infatti, l'ampiezza massima in direzione NE sarebbe stata di $0^{mm},1$ c. : $30 = 0^{mm},003$ c., cioè nella direzione stessa da cui provenne il movimento, e di $0^{mm},15$ c. : $30 = 0^{mm},005$ c. in direzione NW, vale a dire in senso trasversale: però m'affretto a dire che la differenza potrebbe anche essere imputabile a qualche lieve divario nella sensibilità dei due *pendoli orizzontali*, onde è costituito il sismografo (1). Se quest'ampiezza, da 3 a 5 *micron* soltanto, è stata trovata per una distanza di quasi 700 m. dall'origine della perturbazione, certamente se ne sarà avuta una alquanto meno insignificante alla distanza di 350 m., che abbiam visto determinare il limite estremo per la sensibilità dell'uomo, il quale costituisce uno dei più delicati sismoscopî, sovratutto in particolari condizioni di quiete e di animo. È bene tuttavia tener presente che il sismografo funzionava al pianterreno, mentre le persone più lontane che hanno avvertita la eco del crollo, si sono trovate in generale in piani molto elevati, nei quali naturalmente il movimento del suolo è riuscito per tal fatto amplificato (2).

2°. La fase massima s'è avuta nello strumento soltanto 2-3^s dopo l'inizio, e questo prova che la causa del disturbo è stata appunto assai vicina, e ciò in accordo con quanto avviene nelle vere scosse d'origine quasi locale. Sarebbe difficile tuttavia voler giudicare, dalla posizione dei massimi sulle due componenti, la successione degli scuotimenti impressi separatamente al suolo dal rovesciamento del muraglione e dal crollo della vicina casa. Evidentemente quest'ultimo dev'essere stato posteriore, sebbene di pochi istanti, alla caduta del muraglione e ciò tanto nell'ipotesi che la casa sia stata effettivamente urtata dal medesimo, quanto nel caso che abbia rovinato in seguito al terribile tonfo prodotto dal muraglione stesso. Ma, tenuto conto del poco materiale crollato della casa, in confronto di quello del muraglione,

(1) Questo modo di vedere parrebbe confermato dal fatto che tra i due massimi, notati sulla componente NE, s'è verificata una deviazione permanente di quasi $0^{mm},3$ nella posizione di riposo della pennina, ciò che starebbe ad attestare un attrito alquanto più notevole per la medesima.

(2) Il chiarissimo prof. I. Galli in un breve articolo nel diario romano « Il Giornale d'Italia » del 10 gennaio, comunicò che per effetto del crollo non solo vibrarono le finestre del suo appartamento quasi a livello del suolo in *Via Conte Rosso*, a circa km $2\,^1/_2$ dal luogo del disastro, ma cadde una grossa canna, carica di biancheria, disposta orizzontalmente ed appoggiata alle sue due estremità a sostegni abbastanza solidi. Tenuto però conto del fatto che già a soli 350 m. di distanza la ripercussione del crollo passò inosservata alle persone, stando almeno ai risultati della mia inchiesta, e che il sismografo a soli 700 metri accusò un movimento effettivo del suolo di pochi *micron*, io inclino a credere che si tratti d'una semplice coincidenza fortuita, tanto più che da schiarimenti verbali avuti dal prof. Galli, è risultato che non si potè rilevare, con la dovuta esattezza, l'ora in cui fu sentito il preteso contraccolpo in *Via Conte Rosso*.

mi sembra arduo il voler riconoscere sul sismogramma l'effetto separato del solo crollo dell'edificio.

3°. Il periodo delle onde registrate è stato assai rapido, e perfino di $^1/_3$ di secondo, specie durante la fase massima. Il caso ha voluto che sulla stessa zona di carta sia stata registrata, verso le $8^h\ ^3/_4$ dello stesso giorno, una microscopica perturbazione provocata senza dubbio dal passaggio d'un carro pesante, e costituita da onde di $^1/_2$ secondo circa di periodo. Da ciò si vede come la differenza nel periodo oscillatorio delle onde non sia troppo diversa per le due specie di scuotimento. Per le vere scosse sismiche d'origine vicina, registrate dal nostro sismografo, il periodo è generalmente di 1^s e raramente scende al disotto di questo valore, a meno che non si tratti di scosse abbastanza forti locali o vicinissime, come quella di Roma del 31 agosto 1909 e l'altra dei Colli Laziali del 10 aprile 1911, per le quali appunto s'ebbero anche periodi rapidissimi, paragonabili a quelli qui discussi.

4°. La durata della perturbazione nel sismografo è stata brevissima e cioè poco più d'una ventina di secondi, come appunto si verifica nelle scossette sismiche debolissime locali. Questa circostanza concorre ad escludere l'ipotesi che il disastro di via del Tritone possa essere stato provocato da qualche scossa di terremoto prodottasi nei numerosi focolari sismici che circondano Roma. L'esperienza ha provato che siffatte scosse hanno una durata ben più considerevole sul sismografo.

D'altra parte la notizia di qualche piccolo movimento tellurico, avvenuto circa la stessa ora del disastro, sarebbe ormai pervenuta all'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica (1); e poi se questo movimento tellurico fosse stato capace di agire sul sismografo di Roma, non avrebbe mancato dal perturbare gli strumenti, ben più potenti, del vicino osservatorio di Rocca di Papa, da me diretto, come l'esperienza di $2\ ^1/_2$ anni ha già largamente provato.

Bisogna dunque ammettere che causa unica della perturbazione registrata nel sismografo di Roma alle $4^h\ 25^m$ c. dell'8 gennaio 1913 è stato proprio il rovesciamento del pesantissimo muraglione del peso di ben 3000 tonnellate, il quale abbattutosi tutto d'un colpo sul terreno ha provocato tutto all'intorno, a guisa d'enorme maglio, un fortissimo scuotimento ed ha fatto crollare, specialmente urtandola colla sua estremità, la parte posteriore della disgraziata casa in via del Tritone. Il funzionamento del nostro sismografo, in questa dolorosa occasione, ha costituito un piccolo esperimento sismometrico il quale non manca di avere la sua importanza, soprattutto per il fatto che è stata ben nota l'origine dello scuotimento.

(1) Effettivamente, $4\ ^1/_2$ ore circa prima del disastro edilizio, il sismografo di Roma aveva già dato una lievissima registrazione sismica con tutti i caratteri però d'una scossa piuttosto lontana, la quale fu pure registrata negli osservatorî di Rocca di Papa, Benevento e Moncalieri, in Italia ed in vari altri osservatorî esteri, tra i quali Amburgo.

Chimica fisiologica. — *Eliminazione del cloruro sodico mediante il sudore nella fatica* (1). Nota di GAETANO VIALE, presentata dal Socio P. FOÀ.

La quantità di acqua che l'organismo perde durante un'ascensione in montagna è molto maggiore di quanto comunemente si creda. Ad esempio, Galeotti (2), in un giorno d'ascensione alpina, constatò un'eliminazione d'acqua di gr. 5931. Salendo dal colle d'Olen alla Capanna Regina Margherita (dislivello m. 1569), in una giornata di sole con poco vento, Kreglinger perdette in peso gr. 5890 e Cohnheim gr. 4000 (3). Le ricerche condotte al piano sul ricambio dell'acqua durante il lavoro, non avevan finora mai dato valori così elevati. Secondo Voit (4), in un giorno l'eliminazione dell'acqua è

	Nel riposo	Nel lavoro
per i reni	1212	1115
» l'intestino . . .	110	77
» la cute	931	1727
	2253	2959

e secondo Atwater (5), mentre nei giorni di riposo la media dell'eliminazione dell'acqua è 2653 gr., di cui 881 per la cute e i polmoni, nei giorni di lavoro la media è di 4306, di cui 2848 per la cute e i polmoni.

Come si rileva da queste cifre, e anche dalle tabelle di Galeotti e Signorelli, la massima parte dell'acqua perduta durante il lavoro si elimina per la cute (evaporazione cutanea e sudore).

Insieme con l'acqua si perde anche cloruro sodico. Cohnheim e Kreglinger constatarono il fatto, interessante, della scomparsa o dell'enorme diminuzione di cloruro sodico nelle urine emesse il giorno dopo la fatica di una lunga marcia in montagna. Già Geza de Pedor e Tibald (cit. da Lahy)

(1) Lavoro eseguito nei laboratorii scientifici « Ang. Mosso » sul monte Rosa: direttore dott. A. Aggazzotti.

(2) Galeotti e Signorelli, *Wasserbilanz im Hochgebirge.* (Bioch. Zeitschr. *41*, 268, an. 1912); *Atti dei Labor. Scient. « A. Mosso » sul monte Rosa*, vol. IV.

(3) Cohnheim u. Kreglinger, *Zur Physiologie des Wassers und des Kochsalzes* (Zeitschr. f. physiol. Chemie, *63*, 413, 1909): *Atti dei Laboratori scientifici « A. Mosso » sul Monte Rosa*, vol. III. 1912.

(4) Voit, *Die Ernährung* (Hermann's Handbuch d. Physiol., *6*, 350, a. 1881.

(5) Atwater, *Neue Versuche über Kraft und Stoffwechsel im menschlichen Körper.* Ergebnisse d. Physiol., I. Abth, 497, an. 1904.

avevan constatato che i cloruri, nel giorno seguente ad una rilevante fatica, erano molti diminuiti nella urina.

Si tratta di un fenomeno di ritenzione di cloro per deficienza funzionale dei reni, o, non piuttosto, della deficienza dell'organismo in cloro, in seguito ad una eccessiva eliminazione?

Lahy [1], fondandosi su i risultati di Geza de Pedor e Tibald, dai quali risulta che i prodotti di disassimilazione nell'urina diminuiscono durante un lavoro eccessivo, conclude per un rallentamento vitale.

Secondo me, il pensiero di una ritenzione di cloro potrebbe affacciarsi col sospetto che una prolungata fatica abbia determinato uno stato nefritico passeggero, tanto più che spesso, dopo lunghe fatiche, esiste nelle urine albumina, come han dimostrato Leube, Marcacci [(cit. da Luciani [2])], ed esistono alterazioni renali, come ha dimostrato Guerrini [3].

Ma poichè Cohnheim e Kreglinger han constatato che in seguito ad una profusa sudorazione in una marcia il succo gastrico è privo di acido cloridrico; e inoltre Cohnheim, Weber, Kreglinger, Tobler [4] han constatato che la perdita in peso, che segue ad una marcia faticosa, viene più presto compensata se la dieta è clorurata, resta provato che si tratta di una vera deficienza in cloro dell'organismo. Perchè in generale durante la marcia si suda molto e si urina poco, è quindi mediante il sudore che l'organismo si impoverisce di cloruro sodico.

Interessante sotto un duplice aspetto — e per la eliminazione dell'acqua e per quella del cloruro sodico — era però lo studio della secrezione del sudore: ricerche che mi consigliò e diresse il prof. Aggazzotti, al quale sono riconoscente.

Il metodo per raccogliere il sudore è quello consigliatomi da Aggazzotti, e che risponde perfettamente allo scopo. Tagliati dei rettangoli di carta bibula, priva di cloro, questi venivano posti su la fronte, prima lavata. Per impedire l'evaporazione, si sovrapponevano alcuni fogli di guttaperca e poi una benda di tela, che tutto avvolgeva con strette spire. I cuscinetti di carta appena tolti dalla fronte erano chiusi in pesafiltro e pesati subito dopo l'esperimento.

Dalla differenza tra il peso della carta, prima e dopo averla applicata su la fronte, si poteva dedurre la quantità, in peso, di sudore, secreta in un

(1) Lahy. *La fatigue*. Rev. Scientif., 265, 1905.

(2) Luciani, *Fisiologia dell'uomo*, II, pag. 455.

(3) Guerrini, *Sur les fines modifications de structure du rein et du foie dans la fatigue*. Arch. ital. de biol., *37*, 200, an. 1902.

(4) Cohnheim, Kreglinger, Tobler u. Weber, *Zur Physiologie des Wassers und des Kochsalzes* (Zeitschr. f. physiol. Chemie, *78*, 62, an. 1912). *Atti dei labor. scient. «A. Mosso» sul monte Rosa*, vol. IV.

tempo determinato; e poichè era esattamente conosciuta la superficie di fronte secernente, si poteva calcolare la quantità di sudore secreta dall'unità di superficie nell'unità di tempo.

La carta veniva poi accuratamente lavata con acqua calda priva di cloro, e nell'acqua di lavaggio veniva dosato il cloro, col metodo di Mohr.

Per opportunità di confronto, ho riassunto gli esperimenti in una tabella, riportando i numeri sotto un'unica norma, considerando la quantità di sudore secreta in 15′ da una superficie di fronte eguale a 100 cm².

Questi esperimenti sono fatti in varie condizioni.

Negli esperimenti I-II-III-IV-VII-VIII si tratta di marcie non oltre i m. 3000. In questi esperimenti si vede che la quantità di sudore secreta dalla fronte nella unità di tempo è assai rilevante (da gr. 3,70 a gr. 6,70 in un quarto d'ora, da 100 cm² di fronte): che questa quantità varia nelle diverse fasi della marcia, crescendo dapprima e poi declinando: che la concentrazione del cloruro sodico nel sudore va gradatamente aumentando a mano a mano che si procede nella marcia. In media, il sudore secreto durante una fatica ha una concentrazione di 0,85 % Na Cl. Già in questi esperimenti si vede come le condizioni dell'atmosfera influiscano alquanto su la secrezione del sudore: infatti la quantità di sudore è maggiore quando la temperatura è più elevata.

TABELLA.

Esperimento	Data nel mese di agosto 1912	Tempo trascorso da l'inizio della marcia	Temperatura	Igrometria	Tempo, in m', della raccolta del sudore	Dislivello percorso durante la raccolta del sudore		Quantità di sudore secreto da 100 cm² di fronte, in 15'	Contenuto in NaCl %	*Osservazioni*
						da m.	a m.	gr.	gr.	
I	12	16'	0°	71	16'	2880	3000	3.81	0.795	Marcia da Cimalegna all'Olen alle ore 15. Cielo sereno, atmosfera calma.
II	13	13'	3°	65	13'	2880	3000	3.79	0.826	Marcia da Cimalegna all'Olen alle ore 10.
		43'	—	—	13'	»		5.76	0.861	Ridiscendo in Cimalegna e risalgo all'Olen. Cielo sereno, senza vento.
III	14	5'	—	—	16'	2290	2400	3.86	0.659	Marcia del lago Gabiet (m. 2200) all'Istituto (m. 2900), dalle ore 13.44 alle 15.4. Cielo leggermente velato, atmosfera calma.
		35'	—	—	11'	2480	2600	6.19	0.806	
		63'	5°	50	17'	2770	2900	4.06	0.825	
IV	15	25'	—	—	10'	1475	1570	4.185	0.774	Discesa dall'Olen ad Alagna dalle ore $5^1/_2$ alle 7. Alle ore 8 riparto da Alagna per l'Istituto. Dopo 25' di marcia raccolgo il primo campione; dopo 128' il secondo.
		128'	—	—	11'	2420	2545	6.706	0.826	Alle ore 10.18 *bevo 100 cm³ di acqua.*
		144'	—	—	12'	2545	2665	5.71	0.762	Alle ore 10.24 raccolgo il terzo campione. Alle 11.16 il quarto.
		196'	5°	45	8'	2925	2970	4.65	1.37	Giornata di sole, senza vento.
V	18	162'	— 4°	—	15'	3700	3800	1.38	0.723	Ascensione dall'Istituto (m. 2900) alla Capanna R. Margherita (m. 4560). Parto alle 4h25 e arrivo alle 9h30.
		283'	— 7°5	4 9	12'	4470	4559	0.28	1.22	Sul ghiacciaio spira un po' di vento; mattinata serena.
VI	18	40'	— 7°5	4.9	10'	discesa		0.396	traccie	Discesa dalla Capanna Margherita dopo tre ore dell'arrivo e dopo mangiato e *bevuto abbondantemente.*
		75'	3°	—	11'	»		1.245	0.536	Partenza alle ore 12.30.
		134'	4°	—	6'	65 m.		1.36	0.923	Un po' di nebbia sul ghiacciaio; sole velato.
VII	21	20'	1°	78	12'	2880	3000	4.67	0.769	Marcia da Cimalegna all'Olen, dalle ore 8.55 alle 11.34. Cielo sereno, atmosfera calma.
		88'	1°5	78.5	13'	»		4.81	0.791	Salgo e ridiscendo più volte. Dopo 2h5' *bevo 100 cm³ di acqua* e raccolgo il terzo sudore dopo 2h25'.
		145'	4°	70	14'	»		3.81	0.750	
VIII	22	86'	10°	—	11'	2160	2240	7.84	0.866	Discendo dall'Istituto alla Grande Halte. Dalle ore 8.5 alle 9.2. Nella discesa sudo un poco. Risalgo subito, carico di 6 kgr.
		147'	11°	—	12'	2675	2810	5.48	0.852	Alle 9h31 raccolgo il primo campione, alle 10h32' il secondo, alle 11h il terzo.
		180'	5°5	—	15'	2925	3060	3.70	0.949	Alle ore 11h30 *bevo 100 cm³ di acqua.* Alle 11h45 raccolgo il quarto campione.
		220'	2°	58	14'	3060	3170	1.05	0.918	Sino alle 11h, sole e poco vento: dopo spira un po'di vento e il sole si vela di nebbia.

Questa differenza risalta meglio se si confrontano le cifre di questi esperimenti con quelle degli esperimenti V e VI in una marcia sul ghiacciaio: la quantità di sudore è allora poca; ma forse ciò, oltre che dalla temperatura bassa, dipende dalla maggiore altitudine: è infatti dimostrato che la perdita di acqua in alta montagna avviene specialmente per i polmoni e non per la cute. Nell'esperimento VI, fatto in discesa, la minor quantità di sudore, oltre che colla bassa temperatura e coll'altitudine, è in rapporto col minor lavoro. Mentre piccola è la quantità del sudore, la concentrazione del cloruro sodico, in esso, presto diventa alquanto elevata. Vedremo poi la ragione del fatto.

Interessanti sono poi i risultamenti ottenuti negli esperimenti IV-VII-VIII, bevendo cioè acqua dopo aver molto sudato e studiando il comportamento del sudore: si vede, allora che per un po' di tempo la concentrazione del cloruro sodico diminuisce, per risalire poi subito dopo.

*
* *

Nella letteratura non esistono finora dati circa la costituzione del sudore emesso durante il lavoro; se ne hanno solo in rapporto al sudore emesso sotto l'influsso del calore o in condizioni morbose. Camerer (1), nel sudore ottenuto col bagno di luce, trovò 0,66 % di cloruro sodico; 0,78 % in quello ottenuto con aria calda; 0,34 % col bagno a vapore. Harnack (2), nel sudore di un reumatico, trovò 0,52 % di Na Cl; Ardin-Delteil (3), nel sudore emesso per calore, 0,08-0,42 %; Brieger e Disselhorst (4) 0,707 % in media.

Le riportate cifre di questi autori, secondo me, devono poi essere un poco diminuite, perchè nessuno usò una tecnica, quale la mia, che assolutamente impedisse l'evaporazione del sudore. Ad ogni modo, se si fa la media fra questi valori, si trova che il contenuto in cloruro sodico del sudore emesso per calore è più basso di quello del sudore emesso per lavoro.

Due ricerche, da me eseguite, sul sudore emesso per calore, mi han dato in un caso una concentrazione di 0,154 %, e, nell'altro, di 0,135 % di Na Cl.

Circa la densità, la concentrazione molecolare, e il contenuto in cloruro sodico, Ardin-Delteil nel sudore ottenuto mediante il calore, constatò una diminuzione progressiva col tempo: cioè, per il cloruro sodico, un fatto inverso a quello da me constatato nel sudore prodotto dal lavoro. Tarugi e Toma-

(1) Camerer, *Chemische Zusammensetzung des Schweisses.* Zeitsch. f. Biologie, 41, n. 271, anno 1901.

(2) Harnack. *Zusammensetzung d. menschlischen Schweisses.* Fortschr. d. Medizin, 91, anno 1893.

(3) Ardin-Delteil, *Cryoscopie de la sueur de l'homme sain.* C. R. de l'Acadèmie de Sciences, 131, 844, 1900.

(4) Brieger u. Disselhorst, *Deutsch. med. Wochenschr.*, 29, a. 1903.

sinelli (1), che provocavano una sudorazione profusissima, trovano anche che la viscosità, la concentrazione molecolare, van diminuendo, col tempo, nel sudore emesso per calore; ma trovano invece che così non si comporta la conduttività elettrica. Spiegheremo in appresso questo comportamento degli elettroliti.

Da tutto ciò risulta che giova distinguere un sudore da calore, da un sudore da lavoro.

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

Ranfaldi. *Sulla Titanite di Val Giulf e minerali che l'accompagnano.* Pres. a nome del Socio Struever.

Cavazza. *Studio intorno alla variabilità dello Sciurus vulgaris in Italia.* Pres. dal Socio Grassi.

Béguinot e Belosersky. *Revisione monografica del genere Apocynum* L. Pres. dal Socio Pirotta.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente Blaserna dà il triste annuncio della morte del Corrispondente prof. Giuseppe Lauricella, mancato ai vivi il 9 gennaio 1913; apparteneva il defunto all'Accademia, per la Matematica, sino dal 14 luglio del 1907. Il Presidente prega il Socio Volterra di voler commemorare l'estinto in una delle prossime sedute.

Il Socio Volterra, dichiara d'accettar volentieri l'incarico, e ricorda che negli Atti dell'Accademia apparirà l'ultimo lavoro del prof. Lauricella, lavoro che tratta di una questione di fisica matematica che presenta oggi un vivo interesse e della quale il Lauricella si occupava con grande amore. Il senatore Volterra pronuncia affettuose parole in ricordo del giovane e valentissimo studioso, che ha lasciato sì profondo rimpianto in quanti lo conoscevano e ne apprezzavano le doti rarissime della mente e del cuore.

(1) Tarugi e Tomasinelli, *Costanti fisico-chimiche del sudore dell'uomo, ottenuto col bagno di luce.* Archivio di fisiologia, 5, 591, an. 1908.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Millosevich comunica all'Accademia il seguente

Elenco dei lavori presentati ai concorsi ai premi del Ministero della P. I. per le *Scienze matematiche*.

(Scadenza 31 dicembre 1912; due premî di L. 2000 ciascuno).

1. Bottasso Matteo. 1) « Alcune applicazioni delle formule di Frenet » (st.). — 2) « Sull'equazione alle potenze di un'equazione secolare ed applicazione all'equazioni integrali » (st.). — 3) « Teoremi sopra alcuni invarianti assoluti di espressioni vettoriali » (st.). — 4) « Omografie vettoriali del piano » (st.). — 5) « Sopra le equazioni del moto generale e perturbato di un filo inestendibile » (st.). — 6) « Il teorema di Rouché-Capelli per i sistemi di equazioni integrali » (st.). — 7) « Le curvature negli inviluppi di rette e di piani con applicazione alle polari reciproche di una linea data » (st.). — 8) « Sui sistemi di equazioni ottenuti da un determinante simmetrico di forme in più serie di variabili » (ms.). — 9) Alcune osservazioni sui sistemi di equazioni integrali » (ms.). — 10) « Recensione analitica del trattato: C. Burali-Forti, *Corso di geometria analitica proiettiva* - (ms.). — 11) Analyse du volume: C. Burali-Forti et R. Marcolongo, *Analyse vectorielle générale* » (ms).

2. Certo Luigi. « Il così detto *Problema dell'ago* di Buffon. Contributo alla teoria delle probabilità geometriche » (ms).

3. Da Rios Sante. 1) « Sul moto dei filetti vorticosi di forma qualunque » (st.). — 2) « Sul moto intestino dei filetti vorticosi » (st.).

4. Dell'Agnola Carlo Alberto. 1) « Delle varie specie di convergenza uniforme » (st.). — 2) « Sulle funzioni egualmente continue » (st.). — 3) « Sulle successioni uniformemente convergenti » (st.). — 4) « Della convergenza uniforme ordinaria » (st.) — 5) « Sopra una proprietà dei polinomi sferici » (st.).

5. Marletta Giuseppe. 1) « Sui numeri complessi ad n unità » (st.). 2) « Sui sistemi aggiunti dei vari indici alle curve piane » (st.). — 3) « Sui complessi di rette d'ordine due e della prima specie dell' S_4 » (st.). — 4) « Le superficie generali dell' S_4 dotate di due punti tripli apparenti » (st.). 5) « Ricerche sui complessi di rette d'ordine due e della 2ª specie dell'S_4 » (st.).

6. Masetti Antonio. 1) « Ragioneria pubblica » (st.). — 2) « Divagazioni sulla teorica matematica » (st.). — 3) « La serie illimitata dei metodi di scritture » (st.). — 4) « Sunto di ragioneria generale ». Parte I (st.) e Parte II (ms.).

7. Padoa Alessandro. 1) « Introduzione alla teòria delle frazioni » (st.). — 2) « Appendice alla lezione sulle frazioni » (st.). — 3) « Dalle frazioni ... alla libertà d'insegnamento » (st.). — 4) « Alcune considerazioni di geometria elementare » (st.). — 5) « Sur le principe d'induction mathématique » (st.). — 6) « D'où convient-il de commencer l'arithmétique? » (st.). — 7) « La logique déductive dans sa dernière phase de développement » (st.). — 8) « Università di Ginevra. - Conferenze tenute dal prof. Padoa nel gennaio 1911 » (st.). — 9) « Analisi della sillogistica ». (st.). — 10) « Frequenza, previsione, probabilità » (st.). — 11) « Osservazioni e proposte circa l'insegnamento della matematica nelle scuole elementari, medie e di magistero. Relazione » (st.). — 12) « La valeur et les rôles du principe d'induction mathématique » (st.).

8. Pannelli Marino. 1) « Sopra una proprietà delle trasformazioni birazionali nello spazio ordinario » (st.). — 2) « Sopra una nuova proprietà delle trasformazioni birazionali nello spazio ordinario » (st.). — 3) « Sopra alcune questioni riguardanti due fasci di curve dati in una superficie algebrica » (st.). — 4) « Sopra alcune relazioni fra gli elementi fondamentali di due spazi in corrispondenza birazionale » (ms.). — 5) « Sul numero delle superficie di un fascio dotate di un punto doppio (ms.). — 6) « Sopra un carattere di una varietà algebrica a tre dimensioni » (ms.).

9. Predella Pilo. 1) « Lezioni di geometria » (st.). — 2) « Lezioni di aritmetica » (st.). — 3) « Saggio di geometria non-Archimedea » (st.). — 4) « Gli infinitesimi assoluti e la struttura dello spazio » (st.).

10. Ricotti Ernestina. « Sulle serie divergenti sommabili » (st.).

11. Scarpis Umberto. 1) « Successioni ricorrenti in un campo di Galois » (st.). 2) « Sui numeri primi e sui problemi d'analisi indeterminata » (ms.). — 3) « Risoluzione nel campo reale del problema della divisione della circonferenza » (ms.).

12. Suini Alessandro. 1) « La confutazione della geometria non-Euclidea e la teoria naturale delle parallele » (st.). — 2) Delle definizioni di retta e di piano quali vere basi della geometria » (st.). — 3) « Dissertazione sopra la possibilità di più geometrie fra loro antagonistiche ecc. » (st.). 4) « Nuovo contributo alla confutazione delle geometrie non-Euclidee » (st.).

13. Vitali Giuseppe. « Sopra una proprietà caratteristica delle funzioni armoniche. Nota » (st.).

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Millosevich presenta le pubblicazioni giunte in dono, richiamando l'attenzione della Classe su alcuni lavori dei Soci stranieri Sir G. Greenhill e A. Lacroix, su di una Memoria del Corrisp. Pascal

intitolata: *Il mio integrafo polare e le sue applicazioni*, e sull'altra del Corrisp. Di Stefano: *La Dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellammare del Golfo (Trapani)*. Fa inoltre particolare menzione di due pubblicazioni dei signori Abetti e Lovisato, e del 2° fascicolo contenente le lettere di Jacopo Berzelius a Humphry Davy, pubblicate a cura di H. G. Söderbaum, per incarico della R. Accademia delle scienze di Svezia. Infine offre la sua Nota a stampa: *Il calendario arabo* dandone notizia.

Il Socio Pizzetti presenta in omaggio una copia del volume da lui pubblicato in questi giorni, dal titolo: *Principii della teoria meccanica della figura dei pianeti*. In questo libro sono trattate le questioni fondamentali riguardanti i rapporti tra la forma della superficie di equilibrio esteriore di un pianeta e il modo di variare della gravità, nonchè i classici problemi degli ellissoidi fluidi omogenei, e di quelli eterogenei le cui superficie d'equilibrio sono poco differenti da sfere.

Il Corrisp. Reina presenta la recente pubblicazione dell'Osservatorio Astronomico di Brera in Milano, riguardante la *Differenza di longitudine fra Milano (Osservatorio di Brera) e Roma (Monte Mario), determinata nei mesi di luglio e agosto del 1907, da V. Reina, E. Bianchi, L. Gabba e G. A. Favaro*, e dà notizia del modo in cui vennero compiute le operazioni. Offre inoltre una sua *Relazione sulla XVII Conferenza generale dell'Associazione geodetica internazionale in Amburgo nel 1912*.

Il Corrisp. Di Legge, a nome anche degli astronomi Giacomelli e Prosperi, presenta la pubblicazione dell'Osservatorio del Campidoglio, intitolata: *Lorenzo Respighi: una pagina di storia dell'astronomia romana*, e ne parla.

CORRISPONDENZA

Il Presidente Blaserna comunica una lettera del dott. De Filippi il quale ringrazia l'Accademia per l'aiuto morale e materiale che volle dare all'impresa da lui iniziata per l'esplorazione del Karakoram.

Lo stesso Presidente dà parte di un invito della Società di Scienze naturali di Braunschweig, che celebrerà il 16 del mese corrente il 50° anniversario della sua fondazione.

E. M.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 3 novembre 1912.

Abetti G. — Ricerca sui moti proprî in ascensione retta di 140 stelle. (Estr. dalle « Memorie della Soc. ital. delle Scienze (detta dei XL) », s. 3ª, t. 17). Roma, 1910. 8°.

Agamennone G. — Il servizio sismico in Grecia, nei Balcani e nell'Impero Ottomano. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », 1912). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — Il terremoto laziale del 10 aprile 1911. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », Cl. sc. fis. vol. XX). Roma, 1911. 8°.

Agamennone G. — Sulla velocità di propagazione del terremoto laziale del 10 aprile 1911. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », vol. XXXI). Roma, 1912. 8°.

Agamennone G. — Il terremoto delle isole Jonie del 24 gennaio 1912 e la velocità delle onde sismiche (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », an. VI). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — Il vulcanismo e la sismicità nella Colonia Eritrea. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », an. VI). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — I terremoti distruttivi avvenuti negli ultimi 19 secoli. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », an. VI). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — I terremoti osservati in Italia nel 1908. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », an. VI). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — La stazione sismica di Carloforte in Sardegna. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », an. VI). Torino, 1912. 8°.

Agamennone G. — Le registrazioni sismiche nel R. Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa nell'ultimo dodicennio. Roma, 1911. 4°.

Almansi E. — Sull'integrazione della equazione differenziale $\Delta^2\Delta^2 = 0$. (Estr. dagli « Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino », vol. XXXI). Torino, 1896. 8°.

Almansi E. — Sopra un problema di elettrostatica. Nota II. (Estr. dal « Nuovo Cimento », s. 5ª, vol. IV). Pisa, 1902. 8°.

Almansi E. — Sopra una delle esperienze del Plateau. (Estr. dagli « Annali di Matematica pura ed applicata », s. 3ª, t. XII). Milano, 1905. 8°.

Almansi E. — Introduzione alla scienza delle costruzioni. Torino, 1901. 8°.

Almansi E. — Sull'integrazione dell'equazione differenziale $\Delta^{2n} = 0$. (Estr. dagli « Annali di Matematica pura ed applicata », s. 3ª, t. II). Milano, 1898. 4°.

Almansi E. — Sopra i conduttori cavi. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », vol. XIII, Cl. sc. fis.). Roma, 1904. 8°.

Almansi E. — Integrazione della doppia equazione di Laplace. (Estr. dai « Rendiconti R. Accad. dei Lincei », 1900, vol. IX, Cl. sc. fis.). Roma, 1900. 8°.

Almansi E. — Azione esercitata da una massa liquida in moto sopra un corpo rigido. Note IV, V. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », vol. XIX, Cl. sc. fis.), Roma, 1910. 8°.

Almansi E. — Sulla distribuzione dell'elettricità in equilibrio nei conduttori. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », S. 5ª, vol. XIX, Cl. sc. fis.). Roma, 1910. 8°.

Almansi E. — Influenza delle deformazioni elastiche sul movimento di un pendolo a reversione. (Estr. dal « Nuovo Cimento », s. 4ª, vol. X). Pisa, 1899. 8°.

Almansi E. — Sulla ricerca delle funzioni poli-armoniche in un'area piana semplicemente connessa per date condi-

zioni al contorno. (Estr. dai « Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo », t. XIII). Palermo, 1899. 8°.

Almansi E. — Sul concetto di deformazione derivata applicato allo studio delle deformazioni dei solidi. (Estr. dal « Nuovo Cimento », s. 6ª, vol. II). Pisa, 1911 8°.

Almansi E. — Sulla distribuzione dell'elettricità in equilibrio nei conduttori. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XX, Cl. sc. fis). Roma, 1911. 8°.

Almansi E. — Sulle deformazioni a spostamenti polidromi dei solidi cilindrici. (Estr. dai « Rend. del R. Ist. Lomb. di Scienze. », vol. XL). Milano, 1907, 8°.

Almansi E. — Sull'equilibrio dei solidi elastici disgregati. (Estr. dal « Nuovo Cimento », s. 5ª, vol. XIII). Pisa, 1907. 8°.

Almansi E. — Intorno alla flessione dei solidi prismatici. (Estr. dai « Rendic. del R. Ist. Lomb. di Scienze », vol. XLI). Milano, 1909. 8°.

Almansi E. — Sull'equilibrio dei sistemi disgregati. (Estr. dagli « Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino », vol. XL). Torino, 1905. 8°.

Almansi E. — Sulle deformazioni finite dei solidi elastici isotropi. Nota I. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XX, Cl. sc. fis.). Roma, 1911. 8°.

Almansi E. — Azione esercitata da una massa liquida in moto sopra un corpo fisso. Note I, II e III. (Estr. dai « Rendiconti R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XVIII, Cl. sc. fis.). Roma, 1909. 8°.

Almansi E. — Sulla torsione dei cilindri cavi a spessore piccolissimo. (Estr. dagli « Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino », vol. XXXV). Torino, 1899. 8°.

Almansi E. — Sulla deformazione di una sfera elastica soggetta al calore. (Estr. dagli « Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino », vol. XXXII). Torino, 1897. 8°.

Almansi E. — Azione esercitata da una massa liquida in moto sopra un corpo fisso. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XIX, Cl. sc. fis.). Roma, 1910. 8°.

Almansi E. — Un teorema sulle deformazioni elastiche dei solidi isotropi. (Estr. dai « Rendiconti R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XVI, Cl. sc. fis.). Roma, 1907. 8°.

Almansi E. — Sopra una classe particolare di deformazioni a spostamenti polidromi dei solidi cilindrici. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XVI, Cl. sc. fis.). Roma, 1907. 8°.

Almansi E. — Intorno ai problemi dell'equilibrio elettrico e dell'induzione magnetica. (Estr. dai « Rendiconti R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XIII). Roma, 1904. 8°.

Almansi E. — Sulle equazioni dell'elasticità. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XVI). Roma, 1907. 8°.

Almansi G. — Sul principio dei lavori virtuali in rapporto all'attrito. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », ser. 5ª, vol. XV). Roma, 1906. 8°.

Anderson R. J. — Some aspects of variation. (Sonder. aus den « Verhandl. des VIII Intern. Zool.-Kongr. zu Graz », 1910). Jena, 1912. 8°.

Anderson R. J. — Some aspects of variation. Portadown, s. d. 8°.

Angelotti G. — Contributo allo studio dei solchi cerebrali nei Viverridi. (Estr. dall' « Archivio di Anatomia e di Embriologia », vol. X). Firenze, 1911. 8°.

Arctowski H. — The « Solar Constant » and the variations of atmospherie temperature at Arequipa and some other Stations. (Studies on Climate and Crops). (Repr. from « American Geographical Society », vol. XLIV). New York, 1912. 8°.

Arnould V. — Le Mode planétaire. S. l. nec d. 8°.

Berlese A. — Trombidiidae. Prospetto dei generi e delle specie finora noti.

(Estr. dal « Redia », vol. VIII). Firenze, 1912. 8°.

Boldi Mar. Aur. — Materiale di legno rinforzato, cementato e protetto o legno-cemento *Boldi*. « Le abitazioni di molto migliorate e ridotte a metà prezzo ». Conferenza. Roma, 1912. 8°.

Boldingh I. — The Flora of St. Eustatius, Saba and St. Martin. Leiden, 1909. 8°.

Bonomini D. G. — Osservatorio di Memmo. (Estr. dai « Commentarî dell'Ateneo di Brescia », 1910-1911). Brescia, 1911. 8°.

Bouffal (de) St. — Démonstration complète du grand théorème de P. de Fermat. Varsovie, 1912. 8°.

Calzecchi-Onesti T. — La conduttività elettrica delle limature metalliche. Milano, 1912. 8°.

Campana R. — Tubercolosi I. (Lupus). 2ª ediz. Roma, 1912. 8°.

Canavari I. — Risultati di alcune ricerche con un nuovo igrolisimetro. (Estr. dagli « Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat. », 1912). Pisa, 1912. 8°.

Cavasino A. — Intorno al catalogo internazionale dei macrosismi. Budapest, s. d. fol.

Cavasino A. — Intorno al metodo per determinare l'azimut dell'epicentro d'una scossa coi dati d'un solo Osservatorio. (Estr. dal « Bollettino della Società Sismologica Ital., vol. XVI). Modena, 1912. 8°.

Cavasino A. — Le registrazioni sismiche nel R. Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa nell'ultimo dodicennio. Roma, 1911. 4°.

Colonnetti G. — Sulle deformazioni elastiche delle condotte d'acqua con tubi di grande diametro. (Estr. dagli « Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino », vol. XLVII). Torino, 1912. 8.

Congresso della Società geologica italiana nel Settembre 1911 (Lecco-Milano). (Estr. dal « Resoconto », 1911). Milano, 1911. 8°.

De Angelis d'Ossat G. — Le acque dei Calcari. (Le sorgenti di Caposele). (Estr. dalla « Rivista di ingegneria sanitaria e di edilizia moderna », an. VIII). Torino, 1912. 4°.

Delgrosso M. — Sopra una dolomite ferrifera del traforo del Sempione. (Estr. dalla « Rivista di Mineral. e Cristall. Ital. », vol. XLI). Padova, 1912. 8°.

Dufour G. — Unité de la matière. Les composés chimiques dans l'espace. (Extr. du « Cosmos », 1912). Paris, 1912. 8°.

Euleri Leon. Opera omnia. Series secunda, I. II. Leipzig, 1912. 8°.

Fauvel P. — Annélides Polychètes. (Duc d'Orléans: Campagne arctique de 1907). Bruxelles, 1911. 4°.

Fantoli G. — Sul calcolo delle condotte forzate, metalliche e di cemento per la rete dell'acquedotto Pugliese (Estr. dal « Politecnico », an. 1911). Milano, 1911. 8°.

Fantoli G. — Cenno sui Funebri del senatore Carlo Prinetti 23 Ottobre 1911. Milano, 1911. 8°.

Fantoli G. — Città di Bergamo. Acquedotto d'Algua. Relazione. Bergamo. S. d. 4°.

Fantoli G. — Miscellanea: articoli di giornali. Milano, 1912.

Ferguson A. M. — Crotons of the United States. (From the « Twelfth annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1901. 8°.

Festschrift des Vereins für Naturkunde zu Cassel zur Feier seines fünfundsiebzigjährigen Bestehens. Cassel, 1911. 8°.

Galitzin B. — Vorlesungen über Seismometrie. St. Peterburg, 1912. 8°.

Gautier R. — Observations faites pendant l'éclipse de soleil du 17 Avril 1912 à l'Observatoire de Genève. (Extr. des « Archives des Sciences phys. et naturelles », t. XXXIII). Genève, 1912. 8°.

Gedenkboek van de Feestviering van haar vijf-en-twintigjarig Bestaan, 1886-911. (« Koninklijke Vlaamsche Academie »). Gent, 1911. 8°.

Giglioli I. — Educazione agraria britannica. (« Annali di Agricoltura », 1888). Roma, 1888. 8°.

Giglioli I. — Fermenti e microbi; saggio d'igiene antimicrobica. Napoli, 1887. 8°.

Giglioli I. — Della probabile azione enzimica nel promuovere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali. (Estr. dai « Rendic. R. Accad. dei Lincei », vol. XVI, Cl. sc. fis.). Roma, 1907. 8°.

Giglioli I. — Introduction générale aux Bulletins du Bureau des Renseignements agricoles et des maladies des plantes. (Extr. du « Bulletin du Bureau ect. », n° 1). Rome, 1910. 8°.

Giglioli I. — Di un metodo nuovo e semplice per separare la zimasia dal lievito di birra e per estrarre generalmente gli enzimi dai tessuti viventi. (Estr. dagli « Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze », 1911). Roma, 1912. 8°.

Giglioli I. — Di alcune condizioni che influiscono sull'efficacia dei concimi chimici nei climi aridi e sulle colture arboree. (Estr. dal « Bollettino della Società degli agricoltori italiani »). Roma, 1903. 8°.

Giglioli I. — Per la coltura montana nelle Alpi e negli Appennini. (Estr. dal « Bollettino della Società degli agricoltori italiani »). Roma, 1903. 8°.

Giglioli I. — Scienza, agricoltura, politica in Italia. (A proposito del VI Congresso internazionale di chimica applicata, in Roma) (Estr. dalla « Rivista Agricola », an. II). Roma, 1906. 8°.

Giglioli I. — Osservazioni sulla trasformazione della mannite in glucosio. (Estr. dall' « Annuario della R. Scuola Superiore d'Agricoltura diP ortici »). Portici, 1903. 8°.

Giglioli I. — Dante and the action of Light upon Plants. (Reprint. from « Nature », vol. 59). Portici, 1901, 8°.

Giglioli I. — Le Scuole pratiche di agricoltura e l'Istituto Casanova di Napoli. (Estr. dalla « Rassegna Italiana », an X, vol. I). Napoli, 1902. 8°.

Giglioli I. — In ricordo di Francesco Marconi di Fallerone, Marche. Portici, 1894. 8°.

Giglioli I. — La fillossera e la fognatura dei terreni. (Estr. da « Agricoltura e le industrie agrarie »). Portici, 1892. 8°.

Giglioli I. — Esperienze di J. A. Voelcker. Silaggio e fieno. Repr. from « (Journal of the Royal Agricultural Soc. of England », vol. XXII). Portici, 1888. 8°.

Giglioli I. — Il commercio ed il trasporto delle frutta fresche in Inghilterra. Portici, 1893. 8.°

Giglioli I. — Le acque cloacali di Napoli e la loro utilizzazione. Napoli, 1905. 8°.

Giglioli I. — Utilizzamento delle sostanze fecali umane. (Estr. dalla « Agricoltura meridionale ». an. X). Portici, 1887. 8°.

Giglioli I. — Discorso inaugurale dell'anno accademico 1896-97. Portici. 1897. 8°.

Giglioli I. — Domenico Cirillo and the action of Light in connection with vegetable irritability. (Reprint. from « Nature », vol. 63). Portici, 1901. 8°.

Giglioli I. — Sopra l'erbario di Ferrante Imperato gia appartenente a Domenico Cirillo. Portici, 1901. 8°.

Giglioli I. — Educazione agraria britannica. (Estr. dall' « Athenaeum », 1889). Portici, 1889, fol.

Giglioli I. — La pioggia artificialmente prodotta. (Est. dalla « Rivista agraria meridionale », 1891). Napoli, 1891, 8°.

Giglioli I. — On the condensation of vapor from the fumaroles of the Solfatara of Pozzuoli. (Estr. da « Nature », 1883). Portici, s. d. 8°.

Giglioli I. — Cultura del frumento: esperimenti, 1899-1900. Portici, 1901. 8°.

Giglioli I. — I bacilli del colera e gli alimenti. Portici, 1893. 8°.

Giglioli I. — Per una politica scientifica ed agraria in Italia. (Estr. dal « Giornale degli economisti », 1903). Bologna, 1903. 8°.

Giglioli I. — Di alcune vere questioni meridionali. (Estr. dalla « Riv. d'Italia », 1903). Roma, 1903. 8°.

Giglioli I. — La Faggiuola ed il suo olio.

(Estr. dalla « Riv. Agraria », an. VI). Napoli, 1907. 4°.

Giglioli I. — Brevi notizie sull'attività del laboratorio di chimica agraria presso la R. Scuola Sup. d'Agric. in Portici dal 1877-1901. Portici, 1901. 8°.

Giglioli I. — Sulla vitalità dei semi, lungamente conservata indipendentemente dalla respirazione, in condizioni che impediscono ogni assorbimento di acqua. Roma, 1907. 8°.

Giglioli I. — Campo sperimentale di Suessola: VI anno di esperimento. Semina del frumento. (Estr. dalla « Rivista Agricola », an. III). Napoli, 1893. 4°.

Giglioli I. — Experiments with liquids and solutions. (Repr. from. « Nature » vol. 52). London, 1895. 8°.

Giglioli I. — Della probabile funzione degli olii essenziali e di altri prodotti volatili delle piante, quale causa di movimento dei succhi nei tessuti viventi. (Estr. dai « Rendiconti della R. Accad. dei Lincei », s. 5ª, vol. XX). fisiche). Roma, 1911. 8°.

Giglioli I. — Intorno alle nuove ricerche sulla denitrificazione ed esperienze culturali sull'uso dello stallatico. (Estr. dall' « Italia enologica e olearia », 1898). Roma, 1898. 8°.

Giglioli I. — Sulla fosforite del Capo di Leuca. (Estr. dal giornale « Le Stazioni sperimentali agrarie italiane », vol. XIV). Roma, 1888. 8°.

Giglioli I. — Esperimenti colturali. VII. Esperimenti di concimazione del granturco. (Estr. dal « Bollett. d. Agricoltori italiani »). Roma, s. d. 8°.

Giglioli I. — Lo scopo delle scuole agrarie in Italia: osservazioni. Napoli, s. d. 8°.

Giglioli I. — Ordinamento scientifico dello Istituto internazionale di Agricoltura. Sommario di alcune proposte. Pisa, 1905, 8°.

Irish H. C. — Revision of the Genus Capsicum. (From the « Ninth annual Report of the Missouri Botan. Garden »). Missouri, 1898. 8°.

Issel A. — Cenni intorno ai litorali italiani considerati dal punto di vista geologico. (Estr. dalla « Prefazione al Portolano delle Coste d'Italia »).

Issel A. — Notizie circa il ritrovamento di tombe arcaiche in Liguria. (Estr. dal « Bollett. di paletnologia italiana », XXXVII). Parma, 1911. 8°.

Issel A. — Origine e conseguenza delle frane. (Estr. dalla rivista « Natura », vol. I). Pavia, 1910. 8°.

Issel A. — Osservazioni da eseguirsi per presagire i parossismi vulcanici. (Estr. dalla Rivista « Natura », vol. I). Pavia, 1909. 8°.

Issel A. — Un viaggiatore genovese nella Tripolitania e nella Cirenaica durante il 1817. (Estr. dalla « Rivista Ligure di Scienze, lettere ed arti », 1912). Genova, 1912. 8°.

L'Istituto Agricolo Coloniale Italiano. — Brevi note sul suo sviluppo e funzionamento. Firenze, 1912. 8°.

Johnson S. W. — Come crescano i raccolti; manuale pratico sulla composizione chimica, sulla struttura e sulla vita delle piante, tradotto da Italo Giglioli. Milanno, 1889. 8°.

Karpinsky A. — On Helicoprion and other Edestidae. (Repr. from « Verhandl. d. Kais. Gesellschaff. zu St. Petersburg. XLIX). St. Petersburg, 1912. 8°.

Karpinsky A. — Einige problematischen fossilien aus Japan. (Sonderabd. aus « Verhandlungen der Kaiser. russischen Mineral. Gesellschaft », Bd. XLVI). St. Petersburg, 1910. 8°.

Kernbaum M. — Sur la décomposition de l'eau par les rayons solaires. (Estr. du « Bulletin de l' Académie des scien. de Cracovie », Cl. sc. mat., s. A 1911). Cracovie, 1911. 8°.

Khol F. — Tadeáš Haenke, jeho život, Dilo a listy ze Zámorskych Krajin. Praze, 1911. 8°.

King A. S. — The influence of a magnetic field upon the spark Spectra of Iron and Titanium. Washington, 1912. 8°.

Knoche W. — Tres notas sobre la Isla de Pascua. Santiago de Chile, 1912. 8°.

Làszlò H. — Magyarország földalatti gombái. szarvasgombaféléi. (Fungi hypogaei Hungariae). Budapest, 1911. 8°.

Liapounoff A. — Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation. III partie. St. Pétersbourg, 1912. 4°.

Lockyer N. — The Spectrum of Comet Brooks (1911 C). (Repr. from the « Procedings of the R. Society », A. vol. 86) St. Martin's Lane, 1912. 8°.

Longo B. — Ancora sul Ficus carica (Estr. da « Annali di Botanica », v. X). Roma, 1912. 8°.

Longo B. — Sulla pretesa esistenza delle loggie ovariche nella nespola senza noccioli. (Estr. dal « Nuovo giornale botanico italiano ». Nuova serie, vol. XIX). S. l. nec. d. 8°.

Louis-Dop. — La présent et l'avenir de l'Institut internation. d'Agricolture. Rome, 1912. 8°.

Marcolongo G. — La cura fleboidrica del colera secondo esperienze ed osservazioni. (Estr. da « il Tommasi » an. VII). Napoli, 1912. 8°.

Marielli F. — La scoperta delle leggi per la risoluzione dei problemi di aritmetica nelle scuole elementari. Milano, 1912. 8°.

Mattirolo O. — Ciò che hanno fatto i botanici italiani nell'ultimo cinquantennio e ciò che dovrebbero fare. (Estr. dagli « Atti della Soc. Ital. per il progresso delle Scienze », 1911). Roma, 1912. 8°.

Mattirolo O. — Il « Colus hirudinosus » Caval. et Sich nella Flora di Sardegna. (Estr. dagli « Annali di Botanica » 1910). Roma, 8°.

Mattirolo O. — Sir Joseph Dalton Hooker (1817-1911). Commemerazione. (Estr. dagli « Atti della R. Acc. delle Sc. di Torino », vol. XLVII). Torino, 1912. 8°.

Mattirolo O. — Gastone Gautier e l'opera sua. Commemorazione. (Estr. da « Annali della R. Acc. di Agricoltura di Torino », vol. LIV. Torino, 1912, 8°.

Mattirolo O. — Nuovi materiali scientifici pervenuti in dono al R. Istit. botanico di Torino; 1903-1910. (Estr. dal « Bull. della Soc. bot. ital. », 1911). Firenze, 1911. 8°.

Mattirolo O. — L'erbario dell'Abate Antonio Carestia. (Dalla « Rivista Valsesiana », 1911). Varallo, 1911. 8°.

Mattirolo O. — Nuova stazione sarda del Colus hirudinosus Caval. et Séch. (Estr. da « Ann. di Botanica », 1912). Roma, 1912. 8°.

Mattirolo O. — I funghi ipogei della Liguria. Genova, 1911. 8°.

Medisch M. — Beiträge zur Physiologie der Hypocrea rufa (Pers.). Leipzig, 1910. 8°.

Mercalli G. — L'Osservatorio Vesuviano. (Estr. dalla Riv. mensile di Sc. Nat. « Natura », vol. III). Pavia, 1912. 8°.

Mondini S. — Relazione sulla mostra delle novità agrarie. Roma, 1912. 8°.

Monteil P. L. — Théorie du point, géométrie rectiligne et curviligne. Paris, 1912. 4°.

Nielsen N. — Beretning om den anden Skandinaviske matematikerkongres i Kjobenhavn 1911. Kristiania, 1912. 8°.

Onoranze al Senatore Giuseppe Colombo nel 50° anno d'insegnamento. Milano, 1907. 4°.

L'Opera del Ministero dei lavori pubblici nei comuni colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908. I. Relazione. — II. (Allegato A) Tabelle statistiche. III. (Allegato B)Relazione del Servizio IV. (Approvigionamenti) delle Ferrovie dello Stato sulle forniture eseguite. Roma, 1912. 8°.

Padova E. — Osservazioni sulle comete 1911 *b*, *c*, *e*, *f*, *g*, fatte nella Specola di Padova. (Estr. da « Atti del regio Istit. Veneto di scienze, lett. ed arti », t. LXXI). Venezia, 1912. 8°.

Paoloni B. — I sette fulmini che colpirono in un'ora Montecassino il 20 febbraio 1712. (Estr. dalla « Meteor. Agr. ». An. XXXIII). Roma, 1912. 8°.

Pascal E. — Sugli integrali doppii delle funzioni di variabili complesse. (Estr.

dai « Rendiconti della R. Acc. delle Sc. fis. e mat. di Napoli ». 1912). Napoli, 1912. 8°.

Pascal E. — Sulla estensione del principio donde derivano il teorema di Cauchy e il teorema inverso di Morera nella teoria delle funzioni di variabili complesse. (Estr. da « Rendiconti della R. Acc. di Scien. fis. e mat. di Napoli ». Napoli, 1912. 8°.

Pellat S. — Notice bibliographique sur les travaux de Henri Pellat. Paris, 1912. 8°.

Petri L. — Ricerche sulle cause dei deperimenti delle viti in Sicilia. I. Contributo allo studio dell'azione degli abbassamenti di temperatura sulle viti in rapporto all'arricciamento. Roma, 1912. 8°.

Pincherle S. — Cesare Arzelà. Commemorazione. (Estr. dal « Rendiconto delle Sessioni della R. Accad. delle Scienze dell'Istit. di Bologna », 1911-12). Bologna, 1912. 8°.

Pirocchi A. — Il latte scremato nell'alimentazione dei vitelli. VI, VII. (Estr. dagli « Annali della Istituz. agraria: dott. Andrea Ponti », vol. X). Milano, 1912 8°.

Pizzetti P. — Rilevamento ottico del Campanile. (Comm. tecnica per lo studio delle condizioni presenti del campanile di Pisa). (Estr. da « Annali della Soc. di Ingegneri ed Arch. Ital. », 1912). Roma, 1912. 4°.

Poutrin D. — Les négrilles du centre africain. (Type sous-dolichocéphale). Contribution a l'étude des pygmées d'Afrique. (Extr. de l' « Antropologie », tom. XXII et XXIII). Paris, 1911-12, 8°.

Quartaroli A. — Della probabile azione enzimica nel promuovere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali. (Estr. dai « Rend. R. Accad. dei Lincei », v. XVI, Cl. scien. fis.). Roma, 1907. 8°.

Record (the) of the Royal Society of London. London, 1912. 8°.

Reina V. — Le misure gravimetriche italiane. (Estr. dagli « Atti della Soc. Ital. per il Progr. delle Scienze », 1911). Roma, 1912. 8°.

Renyen I. — Chimica organica: introduzione allo studio dei composti carboniosi. Trad. di Italo Giglioli. Napoli. 1888. 8°.

Rose J. N. — Agave expatriata and other Agaves. (From the « Eleventh Annual Report of the Missouri botan. Garden »). Missouri, 1899. 8°.

Rose J. N. — Agave Washingtonensis and other agaves. (From the « Ninth Ann. Report of the Missouri Botan. Garden ». Missouri, 1898. 8°.

Sacco F. — Fenomeni filoniani e pseudofiloniani nel gruppo dell'Argentera. (Estr. da « Atti della Soc. It. di Sc. Nat. », vol. L). Pavia, 1911. 8°.

Sacco F. — I ghiacciai antichi ed attuali delle Alpi marittime centrali. (Estr. da « Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. », vol. LI). Pavia, 1912. 8°.

Sacco F. — La courbe hypsographique de l'écorce terrestre. (Estr. da « Saggi di Astronomia Popolare »). Torino, 1912. 8°.

Sacco F. — La Puglia. Schema geologico. (Estr. dal « Boll. della Soc. Geol. Ital. » vol. XXX). Roma, 1911. 8°.

Sacco F. — L'esogenia quaternaria nel gruppo dell'Argentera. (Alpi Marittime). (Estr. da « Giornale di Geol. pratica ». An. IX). Perugia, 1912. 8°.

Sacco F. — Quintino Sella: cenni biografici. (Estr. dalla rivista « Il Valentino », nn. 2 e 3). Torino, 1911. 8°.

Sacco F. — L'avvenire della geometria applicata. (Estr. dalla Riv. mens. di Sc. Nat. « Natura », vol. III). Pavia, 1912. 8°.

Saderra Masó M. — Seismotectonic lines in southern Luzon. (Repr. from « Monthly Bulletin of the Weather Bureau », nov. 1911). Washington, 1911. 4°.

Saulnier G. — Le acque cloacali di Napoli e la loro utilizzazione. Napoli, 1905. 8°.

Schaer Ém. — Les télescopes en général et un télescope cassegrain de un mètre

de diamètre. (Extr. des « Archives des Scien. phys. et natur. », 4e per., tom. XXXIII). Genève, 1912. 8°.

Schaller J. G. — Beweis der Richtigkeit des grossen Fermatschen Satzes. Nebst Anhang. Grabow i. Meckl. Berlin, s d. 8°.

Sendereny J. B. — Déshydratation catalytique des alcools par voie sèche. Paris, 1912. 8°.

Sergi S. — Crania habessinica. Contributo all'antropologia dell'Africa orientale. Roma, 1912. 8°.

The *Signatures* in the first Journal-Book and the Charter-Book of the Royal Society. London, 1912. 4° gr.

Silva G. — Osservazioni sulle comete 1911, *c*, *e*, *f*, *g*, fatte nella specola di Padova (Estr. da « Atti del R. Istit. Veneto di scienze, lettere ed arti », t. LXXI). Venezia. 1912. 8°.

Silvestri F. — Contribuzioni alla conoscenza dei Mirmecofili. II. Di alcuni Mirmecofili dell'Italia meridionale e e della Sicilia. (Estr. dal « Bollett. del Laborat. di Zoologia generale e agraria di Portici », vol. VI) Portici, 1912. 8°.

Silvestri F. — Materiali per la conoscenza dei parassiti della Mosca delle olive. III. Oecophyllembuòs neglectus *Silv.* (Estr. dal « Bollettino del Laboratorio di Zoologia gener. ed agraria della R. Scuola d'Agric. di Portici », vol. VI). Portici, 1912. 8°.

Silvestri F. — Tisanuri finora noti del Messico. (Estr. dal « Bollettino di Zool. della R. Scuola d'Agric di Portici », vol. VI). Portici, 1912. 8°.

Silvestri F. — Contributo alla conoscenza del Rinchite dell'olivo. (*Rhynchites ruber* Fairm). Estr. dal « Bollett. del Laboratorio di Zoologia generale e a agraria in Portici », vol. VI). Portici, 1912. 8°.

Silvestri F. — Descrizione di un nuovo genere di Scolopendridae (Chilopoda) del Tonkino. (Estr. dal « Bollett del Laboratorio di Zoologia generale e agraria di Portici », 1911). Portici, 1911. 8°.

Söderbaum H. G. — Jac. Berzelius Bref I : 1. Uppsala, 1912. 8°.

Stappers L. — Crustacés malacostracés. (Duc d'Orléans; Campagne Arctique de 1907). Bruxelles, 1911. 4°.

Taramelli T. — A proposito del giacimento carbonifero di Manno presso Lugano. (Estr. dai « Rend. del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. », s II, v. XLV). Milano, 1912. 8°.

Taramelli T. — La foresta e le sorgenti. (Estr. dal « Giorn. di geolog. pratica », An. X). Parma, 1912. 8°.

Taramelli T. — Il nubifragio del 21 e 22 agosto 1911 in Valtellina in relazione alle condizioni del suolo (Estr. dal « Boll. della Soc. Geol. Italiana », vol. XXX). S. l. 1912. 8°.

Valle G. — Beiträge zur Kenntnis der diskontinuierlichen Entladungen in gasverdünnten Räumen Auf. d. « Sitzung. der kais. Akad. der Wiss. im Wien. Math. nat. Kl. », (Bd. CXXI). Wien, 1912. 8°.

Villani N. — L'equazione di Fermat $x^n + y^n = z^n$, con dimostrazione generale. Lanciano, 1912. 8°.

Seduta del 1° dicembre 1912.

Abbate (dott.) Pacha. — Encore le Canal Abbas II. Solution du problème des irragations en Egypte. Memorandum. Le Caire, 1912. 8°.

Abetti G. — Ricerca sui moti proprî in ascensione retta di 140 stelle. (Estr. dalle « Memorie della Società italiana delle scienze [detta dei XL] » serie 3ª tom. XVII). Roma, 1910. 8°.

Armellini G. — Sopra l'integrabilità delle equazioni differenziali della meccanica. (Estr. dai « Rend. della R. Accademia dei Lincei », Classe sc. fis., serie 5ª, vol. XXI). Roma, 1912. 8°.

Chacón A. — La molécule cyclique. Une nouvelle hypothèse sur le benzène. Allotropie et polymérie. Montevideo, 1911. 8°.

De Toni G. B. — Frammenti Vinciani. Parte sesta. (Estr. dagli « Atti della Soc. dei natural. e matemat. di Modena », s. IV, vol. XIV). Modena, 1912. 8°.

De Toni G. B. — Intorno ad un erbario figurato del secolo XVI. (Estr. dagli « Atti della Soc. dei natural. e matemat. di Modena », s. IV, vol. XIV). Modena, 1912. 8°.

De Toni G. B. — Nuovi documenti sulla vita e sul carteggio di Bartolomeo Maranta, medico e semplicista del secolo XVI. (Estr. dagli « Atti del R. Istit. Veneto di scienze, lett., ed arti », t. LXXI) Venezia, 1912. 8°.

Fauvel P. — Annélides polychètes. (Duc d'Orléans. Campagne arctique de 1907). Bruxelles, 1911. 4°.

Favaro A. — Amici e corrispondenti di Galileo Galilei. XXIX. Vincenzo Viviani. (Estr. dagli « Atti del R. Istit. Veneto di scienze, lettere ed arti », t. LXXII). Venezia, 1912. 8°.

Geigel R. — Zur Mechanik der Kernteilung und der Befruchlung (Sonderabd. aus « Archiv für mikroskop. Anat. », Bd. 80). Bonn, 1912. 8°.

Hartley P. C. — Notes on Winterkilling of Forest trees. (Repr. from « Forest Club Ann. Univ. of Nebraska », vol. IV). Lincoln, Nebraska, 1912. 8°.

Leyst E. — Luftdruck und Sonnenflecken. (Vorgetr. in der « Sitzung », 1910). Moscou, 1912. 8°.

Liapounoff A. — Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation. 3ª Partie. St. Pétersbourg, 1912. 4°.

Libia (la) negli atti del Parlamento e nei provvedimenti del Governo. 1881-1912. (Collegio di scienze politiche e coloniali). Milano, 1912. 8°.

Lussana S. — Sul calore specifico dei liquidi a pressione costante per pressioni e temperature diverse. Ricerche sperimentali. (Estr. dal « Nuovo Cimento », s. VI, vol. IV). Pisa, 1912. 8°.

Lussana S. — Ueber den Einfluss von Druck und Temperatur auf das elektrolytische Leitvermögen von Lösungen. (Sonderabd. aus « Zeitschrift für physikalische Chemie », t. LXXIX), Leipzig, 1912. 8°.

Reverdin F. — Analyse des matières colorantes organiques. (Extr. du « Compte-Rendu de la Commission internationale d'anal. au VIIIe Congrès de chimie appl. », 1912). Genève, 1912. 8°.

Saccardo P. A. — Cronologia della flora italiana, ossia Repertorio sistematico delle più antiche date ed autori del rinvenimento delle piante (Fanerogame e Pteridofite) indigene, naturalizzate e avventizie d'Italia, e della introduzione di quelle esotiche più comunemente coltivate da noi. Padova, 1909. 8°.

Stappers L. — Crustacés malacostracés. (Duc d'Orléans: Campagne Arctique de 1907). Bruxelles, 1911. 4°.

Taramelli T. — A proposito del giacimento carbonifero di Manno presso Lugano. (Estr. dai « Rend. del R. Istit. Lomb. di sc. », vol. XLV). Milano, 1912. 8°.

Traverso J. B. — Index Iconum Fungorum, enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus, vol. I, A - L; vol. II, M - Z. (Ex Saccardo « Sylloge fungorum », vol. XIX-XX). Patavii, 1910-1911. 8°.

Trelease W. — A dwarf form of « agave angustifolia ». (From the « Twenty-second annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1901. 8°.

Trelease W. — An additional Tree-Yucca and one other species new to the United States. (From the « Twenty-second annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1910. 8°.

Trelease W. — Miscellaneous observations on Yucca. Yucca gigantea. (From the « Ninth annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1912. 8°.

Trelease W. — Revision of the agaves of the group « Applanatae ». (From the « Twenty-second annual Report of the Missouri Botanical Garden ») Missouri, 1910. 8°.

Trelease W. — Species in agave. (From the « Proceedings of the American Philosophical Society », vol. XLIX). Philadelphia, 1910. 8°.

Trelease W. — The agaves of lower California. (From the « Twenty-second annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1911. 8°.

Trelease W. — « The epidendrum venosum », of Florida. (From the « Ninth annual Report of the Missouri Botanical Garden », 1898). Missouri, 1898. 8°.

Trelease W. — The Missouri dogbanes. (From the « Ninth annual Report of the Missouri Botanical Garden »). Missouri, 1912. 8°.

Trelease W. — The smallest of the century plants. (From the « Popular Science Monthly », 1910). s. l. nec d. 8°.

Walther v. Dyck. — Georg von Reichenbach. (Deutsches Museum Lebensbeschreibungen und Urkunden). München, 1912. 4°.

Seduta del 5 gennaio 1913.

Agamennone G. — Il disastroso terremoto nel bacino occidentale del mar di Marmara. (Estr. dalla « Riv. d'astronomia e scienze affini », a. VI). Torino, 1912. 8°.

Aloisi P. — Corussite ed anglesite di Rosseto (Elba). (Estr. dai « Processi verb. della Soc. tosc. di scienze natur. », 1912). Pisa. 1812. 8°.

Aloisi P. — Tremolite del Monte Perene (Elba). (Estr. dai « Proc. verb. della Soc. Tosc. di scienze natur. », 1912). Pisa, 1912. 8°.

Aloisi P. — Rocce dioritiche del monte Capanne (Elba). (Estr. dagli « Atti della Soc. tosc. di scienze natur. », Mem., vol. XXVIII). Pisa, 1912 8°.

Amodeo F. — La riabilitazione del matematico napoletano Annibale Giordano. (Estr. dal vol. XLII degli « Atti della Accad. Pontaniana). Napoli, 1912. 8°.

Anatolij P. — Aritmetisceskoc rjescenie raxionaleneik uravnenij. Tiflis, 1912. vol. .

Bassani F. — La ittiofauna del calcare cretaceo di capo d'Orlando presso Castellammare (Napoli). (Estr. dalle « Memorie della Soc. italiana delle scienze, detta dei XL », ser. 3ª, t. XVII). Roma, 1912. 8°.

Bianchi L. — Sui sistemi obliqui di Weingarten. Milano s. d. 8°.

Bouffal (de) A. F. — Deuxième démonstration complète du grand théorème de P. de Fermat. Varsovie, 1912. 8°.

Carnoy E. — Sur les travaux mathématiques de M. Ern. Lebon. Bergerac, s. d. 8°.

Chiavaro An. — Il XXXV Congresso annuale della Società dentaria americana di Europa. (American dental society of Europe). (Estr. dal « Giornale di corrispondenza pei dentisti », vol. XXXVII). Monza, 1908. 8°.

Chiavaro An. — Sui risultati lontani della resezio-disarticolazione della mascella inferiore, seguita da prostesi mandibolare. (Estr. dal « Bollett. della R. Accad. medica di Roma », a. XXXVII). Roma, 1911. 8°.

Chiavaro An. — La Federazione dentaria internazionale ed il « Premio internazionale Miller ». (Estr. dal « Giornale di corrisp. pei dentisti », vol. XXXVII). Monza, 1908. 8°.

Chiavaro An. — Sulla correzione di ano-

malie di posizione di denti negli adulti. (Sep.-Abdr. aus der « Deutschen zahnärztlichen Zeitung », 1912). s. l., 1912. fol.

Chiavaro An. — Ancora sull'insegnamento e l'esercizio professionale della odontoiatria e protesi dentaria nel Regno d'Italia. (Estr. dall'« Odonto-stomatologia », 1909). Napoli, 1909. 8°.

Chiavaro A. — Colorazioni anormali delle urone dei denti. (Estr. dal Bollett. l'« Odonto-stomatologia », anno X). Napoli s. d. 8°.

Chiavaro A. — Sulla piorrea alveolare. (Estr. dall' « Odonto-stomatologia », 1908).Napoli, 1908, 8°.

Chiavaro A. — Il ripiantamento dei denti. (Estr. dal « Giornale di corrispondenza pei dentisti », vol. XXXVIII). Monza, 1909. 8°.

Chiavaro A. — Odontoiatria conservativa. (Estr. dal « Giornale di corrispondenza pei dentisti », vol. XXXIII). Milano, s. d. 8°.

Chiavaro A. — Cisti paradentarie. (Estr. dal « Giornale di corrispondenza dei dentisti », vol. XXXVII). Monza, 1908. 8°.

Chiavaro A. — Storia e progressi dell'odontoiatria. (Estr. dal « Policlinico », vol. XIII-G). Roma, 1906. 8°.

Chiavaro A. — L'arte di saldare in protesi dentaria. (Estr. dal giornale « La Stomatologia », 1904). Milano, 1904. 8°.

Chiavaro A. — Due metodi (secco ed umido) per raffinare l'oro. (Estr. dal giornale « La Stomatologia », 1903). Milano, 1903. 8°.

Chiavaro A. — Sui noduli della polpa. (Estr. dal giornale « La Stomatologia » 1903). Milano, 1904. 8°.

Chiavaro A. — Sull'insegnamento e l'esercizio professionale della odontoiatria e protesi dentaria nel Regno d'Italia. (Estr. dal « Giornale di Corrispondenza pei dentisti », vol. 38). Monza, 1909. 8°.

Chiavaro A. — Resezione e prostesi mandibolare. (Estr. dal « Bollettino della R. Accademia Medica di Roma », anno XXXVII). Roma, 1911. 8°.

Chiavaro A. — Elementi di odontoiatria e di protesi mascellare e facciale, con prefazione del prof. F. Durante. Roma, 1908. 8°.

Chiavaro A. — Cisti paradentarie e protesi delle ossa mascellari. Napoli, 1905. 8°.

Chiavaro A. — Terminologia dentaria. (Estr. dal « Giornale di Corrispondenza pei dentisti », vol XXXVIII). Monza, 1910. 8°.

Chiavaro A. — I denti: nozioni moderne e consigli pratici. Roma, s. d. 8°.

Chiavaro A. — Programma del corso di elementi di odontoiatria, protesi dentaria e clinica odontoiatrica. (Estr. dal « Giornale di Corrispond. pei dentisti », vol. XXXIV) Monza, 1905. 8°.

D'Achiardi G. — Il minerale ferrostannifero di Campiglia Marittima. (Estr. dalla « Rassegna mineraria, metallurgica e chimica », vol. XXXVII). Torino, 1912. 8°.

D'Achiardi G. — Rosasit. Amorph? (Sonderald. aus d. « Handbuch der Mineralchemie », Band I). s. l. neque d. fol.

D'Achiardi G. — Die Hydrate des Magnesiumcarbonats. (Sonderald. aus « Handbuch der Mineralchemie », Band. I). Dresden, 1911. 8°.

D'Achiardi G. — Antofillite di S. Piero in Campo (Elba). Pisa, 1912, 8°.

D'Achiardi G. — Minerali dei marmi di Carrara. Minerale di rame. (Estr. degli « Atti della Società Toscana di Scienze Naturali: Proc. verb. », vol. XX). Pisa, 1911. fogl.

D'Erasmo G. — Il Saurorhamphus Freyeri Heckel degli scisti bituminosi del Carso triestino (Comen, Malidol e Vucigrad). (Estr. dal « Bollett. della Società Adriatica di Scienze Naturali », vol. XXVI, parte 1ª). Trieste, 1912. 8°.

D'Erasmo G. — Appunti sui fossili del Monte Libano illustrati da Oronzo Gabriele Costa. Perugia, 1912. 8°.

Euleri Leon. — Opera omnia, series I. Opera Mathematica, vol. XX. Lipsiae et Berolini, 1912. 8°.

FERMAT P. d. — (Oeuvres de), tom. 4.ème. Paris. 1912, 4°.

FUSARI R. — Compendio di anatomia umana, voll. I, II. Torino, 1913. 8°.

GUELPA G. — La méthode Guelpa (désintoxication de l'organisme); par l'Auteur. Applications de cette méthode dans l'alcoolisme et les empoissonnements, par Oscar Jennings. Paris, 1913. 8°.

HAYATA B. — Icones plantarum Formosanarum nec non et contributiones ad floram Formosanam. Fasciculus 1°. Taihoku, 1911. 8°.

LEBON ERN. — Henri Poincaré: biographie, bibliographie analytique des écrits. Paris, 1912. 8°.

LECTURES delivered at the celebration of the twentieth anniversary of the foundation of Clark University under the auspices of the Department of Physics by Vito Volterra, Ernest Rutherford, Robert Williams Wood, Carl Barcy. Worcester, Mass., 1912. 8°.

LEITMEIER H. — Die Hydrate des Magnesiumcarbonats. (Estr. d. « Handbuch der mineralchemie », Band I). Dresden, 1911. 8°.

MANASSE ERN. — Ricerche petrografiche e mineralogiche sul Monte Arco (Isola d'Elba). Estr. d. « Atti della Soc. Toscana di Sc. Nat. », vol. XXVIII). Pisa, 1912. 8°.

MARTELLI AL. — L'Isola di Ustica (Studio geologico-petrografico). (Estr. dalle « Memorie della Società italiana delle Scienze, detta dei XL », serie 3ª, tom. XVII). Roma, 1912. 8°.

MARTINENGO E. — Duca Sigismondo Castromediano. Cenni biografici. Salò. 1913. 8°.

MELZI P. C. — Le correnti telluriche in relazione coi terremoti. (Estr. dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini », anno VI, 1912). Torino, 1912. 8°.

OESCHNER DE CONINCK W. F. — Exposé et resumé des recherches sur l'Uranium et ses composés. Montpellier, 1912. 8°.

PASCAL ERN. — Enrico Poincaré. Commemorazione. (Estr. dal « Rend. della R. Accademia delle Scien. fis. e matem. di Napoli, 1912). Napoli, 1912. 8°.

PICARD EM. — Oeuvres de Charles Hermite, tom. III. Paris, 1912. 8°.

RIVAS MATEOS M. — Discurso leido en la solemne inauguraciòn del Curso Académico de 1912 à 1913. Madrid, 1912. 8°.

TORDELLI EM. ANG. — Nuova scoperta scientifica. Teoria universale della repulsione del calore solare e planetario. Roma, 1912. 8°.

VEJDOVSKY F. — Zum Problem der Vererbungsträger. Prag, 1911-1912. 4°.

VOLTERRA V. — Sur les équations intégro-différentielles et leurs applications. (Estr. des « Acta mathematica », t. 35). Uppsala, 1912. 4°.

VOLTERRA V. — Leçons sur l'intégration des équations differencielles aux dérivées partielles, professées à Stochkolm. Paris, 1912. 4°.

WALTER G. KENT. — An appreciation of two great workers in hydraulics. Giovanni Batt. Venturi, born 1746; Clemens Herschell, born 1842. London, 1912. 8°.